

# ÇELİK YAPILAR

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ YAYINI

NİSAN 2001



## HAFİF ÇELİK YAPILAR

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ OLDUK

MERSİN'DE EV ÇOK  
AMA "ÇELİK" GİBİSİ YOK

AKŞAN'DA YÜKSEK KALİTE  
TEKNOLOJİK GÜVEN





**ARBED**

profilleri  
Avrupa'nın  
gökdelenlerinde...

...ve **Türkiye'de!**

**TradeARBED Çelik Dış Tic. A.Ş.**

Nispetiye Cad, No:14, Özden İş Merkezi, Kat:4,

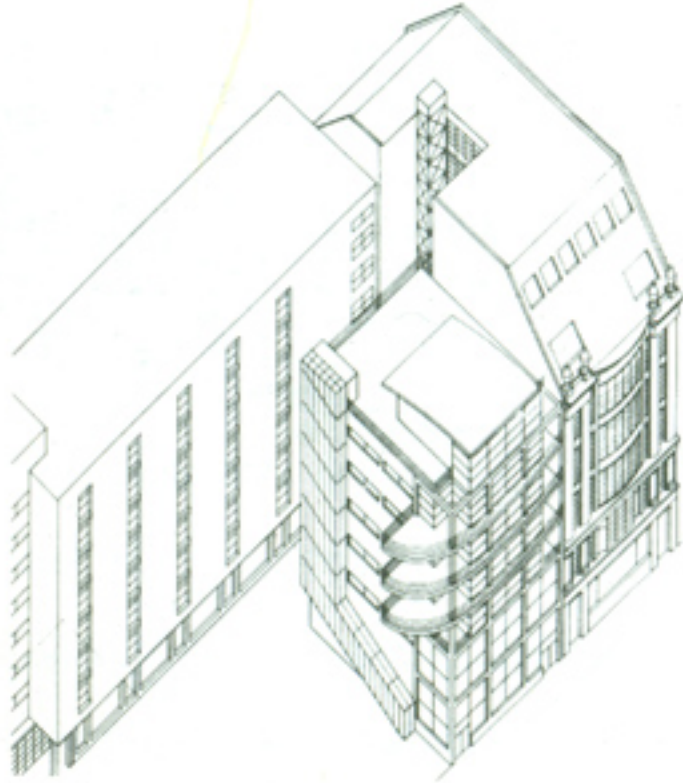
Levent 80260 İstanbul

Tel: (212) 283 79 79 Faks: (212) 283 76 67

e-mail:ta-tr@tradeurbed.com

**ARBED**  
GROUP





## Editor'den...

"Sayın ilgili;

Ben İTÜ Makina mezunu bir mühendisim. Bir mimar ve bir demir ustası ile birlikte bir dizayn çalışmasında bulunuyorduk. İstenen konstrüksiyonu statik olarak hesaplayacak bir kişiyi bulamadık. Daha sonra hiç bir hesaba dayanmadan, tecrübeler, sezgiler ve yapılmış işleri örnek alarak sistemin imalatı yapıldı. Yaptığımız iş pek önemli değildi fakat gerekenin birkaç misli malzeme harcamış olduğumuza emimim. Sonra tanıdığım bazı inşaat mühendislerine konu hakkında bana bir şeyler öğretmelerinin mümkün olup olmadığını sordum, cevap olumsuz oldu. Bilgi saklamak için değil, kendileri de konuyu doğru dürüst bilmediklerinden. Bizim yaptığımız önemli bir iş değildi, peki ama gerçekten hesabın incelikli bir şekilde yapılması gerektiği durumlarda ne yapıyorlardı? Bu konuyu bilen çok az insan olduğunu, böyle bir durumda o az sayıda insana hesap yaptırıldığını söylediler. Kitap bulmak istedim, fakat bir kaynağa ulaşamadım. Mimarlığın gelişmesi, yeni malzemeleri kullanma isteği, prefabrik imalat ile düşen imalat süresi sayesinde gittikçe değer kazanan işgücünden yapılan tasarruf, deprem gibi çevresel faktörler konusunda artan hassasiyet ve benzer faktörlerin daha çok farkına varılması gibi nedenlerle çeliğin ve başka malzemelerin kullanımlarının önümüzdeki günlerde artacağına kesin gözüyle bakabiliriz. Bu, estetik beklentilerin gelişimi ile de hız kazanacaktır. Ve bence olası talep şu andaki bilgi birikiminin zayıflığı tarafından engellenmektedir. Bu noktada konu hakkında yapacağınız çalışmalarından ve açacağınız kurslardan haberdar olmak beni memnun edecektir. Saygılarımla."

## Yapısal Çelik Derneği Yayını

### Danışma Kurulu:

Prof. Dr. Nesrin Yardımcı

Y. Mak. Müh. Selçuk Özdi

Dr. İnş. Y. Müh. Halet Almila Büyüktaşkın

Y. Mak. Müh. Ş. Denizer Gür'eş

Mimar Y. Müh. Yaşar Marulyalı

Doç. Dr. Bilge Işık

Yayını Hazırlayan: Nur Özkan

Grafik Tasarım: Gürcan Özkan

İletişim Adresi: Kısıklı Meydanı Bulgurlu

Caddesi No: 18 81190 Üsküdar-İstanbul

Tel: 0216 325 72 27

Fax: 0216 325 71 84

e-mail: [tucsa@tucsaorg.tr](mailto:tucsa@tucsaorg.tr)

[bilgi@tucsa.org.tr](mailto:bilgi@tucsa.org.tr)

Bunun gibi çok mektup geliyor derneğimize, yaklaşık olarak aynı konuda. Telefonlarda, yüz yüze görüşmelerde, faksalarda, e-maillerde de bu tarz taleplerle karşılaşyoruz. Hemen her ay Türkiye'nin bir ili-ne davet ediyoruz, yapısal çelik üzerine seminer sunmak için. İzmir ve Mersin'de gerçekleştirdik bu seminerleri.

16 Nisan 2001'de İTÜ Mimarlık Fakültesi'nde yineledik seminerimizi. 10 -13 Mayıs 2001 tarihleri arasında Ankara'dayız. Yapısal Çelik 2001 Tanıtım, Seminer ve Paneli çerçevesindeki etkinliklerimize çok daha kapsamlı olarak hazırlanıyoruz. Biz bilgilerimizi paylaşmaya hazırız, yeter ki sizler isteyin...

Gelecek ay, yeni bir yayında buluşmak üzere.

Nur Özkan



## TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ OLDUK

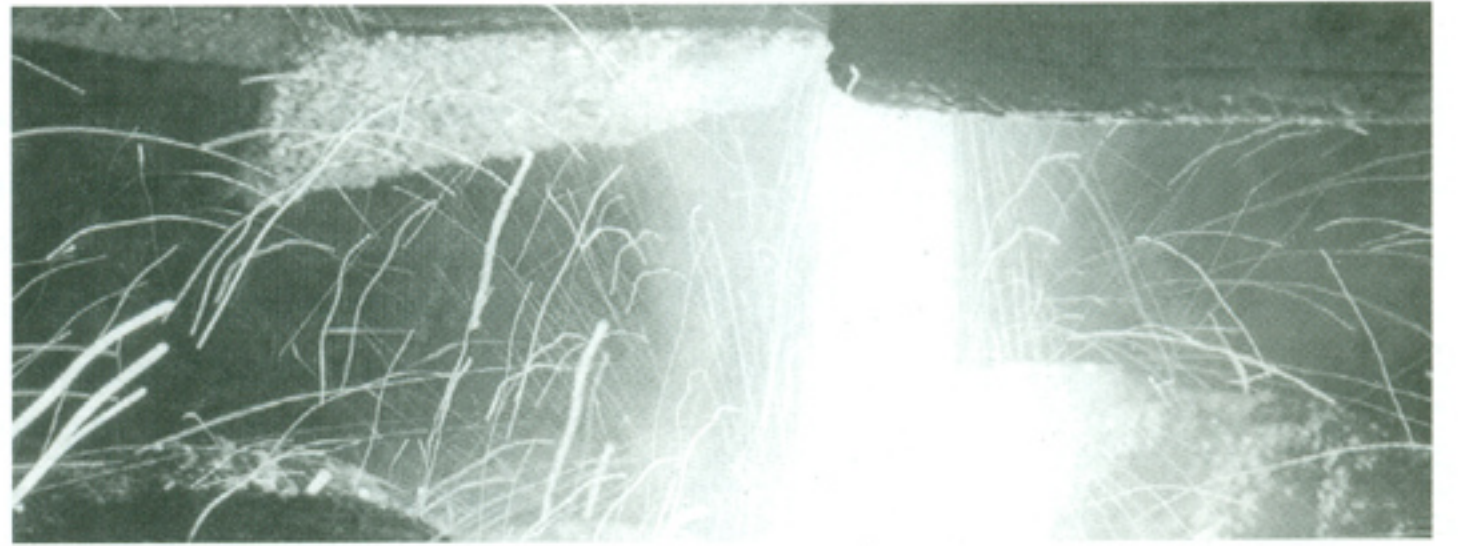
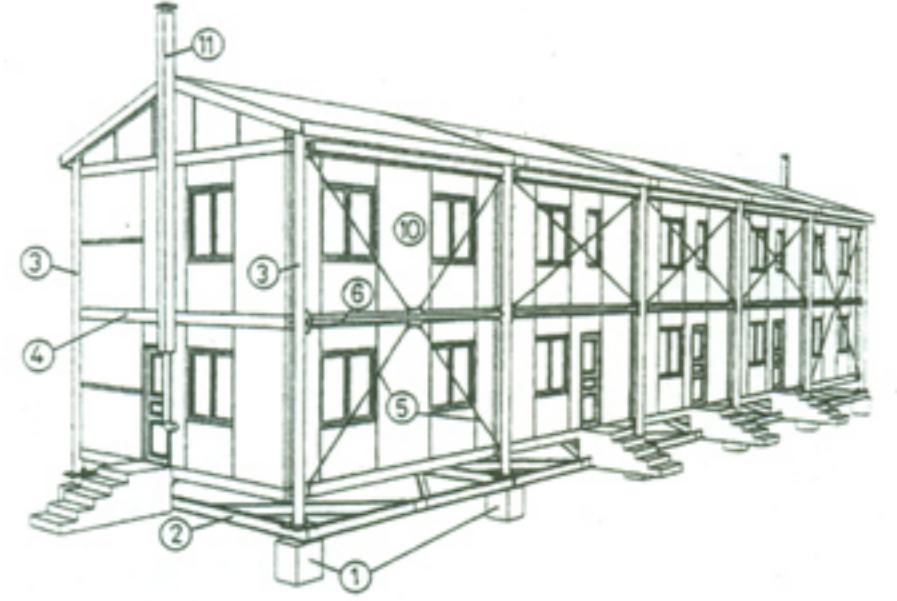
Bakanlar Kurulu kararıyla "Türk" adını almaya hak kazanan Yapısal Çelik Derneği, bu adı kazanmanın haklı gururunu yaşıyor. 1992 yılında Türkiye'de çelik yapı kullanımını geliştirmek ve yaygınlaştırmak amacı ile çıktığı yolda, şimdiye kadar gerçekleştirdiği etkinlikleri ile devlet kademesinde de onaylanarak kamu yararına çalışan bir sivil toplum örgütü olduğunu ispat eden Türk Yapısal Çelik Derneği, ülke çapında meslek gruplarına ve sektöre seslenmesi, bilgi birikimini gereksimini olanlara sunması, Türkiye'de sektörü temsil eden tek dernek olmasının yanında bundan sonra da bu konularda faaliyet gösteren diğer kurumları birleştirecek daha etkili bir ses, daha güçlü bir birikim sağlama yolunu sektöre açmış olmaktadır. □

## AÇIK RADYO'DA YAPISAL ÇELİK DİNLEDİNİZ

Cuma günleri 16.30-17.00 saatleri arasında yayınlanan Haluk Örs'ün hazırlayıp sunduğu Açık Radyo'nun "Teknik Meselesi" programına, 6.3.2001 ve 13.3.2001 tarihlerinde Türk Yapısal Çelik Derneği Kurucu Üyelerinden Selçuk Özdil konuk oldu. Özdil ile Örs gerçekleştirdikleri keyifli sohbet ortamında Türk Yapısal Çelik Derneği'ni ve yapısal çelik sektörünün durumunu, sorunlarını ele aldılar. Programı kaçıranlar tüm metni derneğin internet sitesinden okuyabilirler. □

## DEPREM BÖLGESİNE 2 BİN ADET YENİ KONUT

Marmara Bölgesi'nde meydana gelen depremin hemen sonrasında Avrupa Konseyi Kalkınma Bankası'nın vermeyi taahhüt ettiği 253 milyon dolarlık kredinin 35 milyon dolarlık dilimine ilişkin kredi anlaşması, Hazine Müsteşarlığı ile ilgili kredi kuruluşu yetkilileri arasında imzalandı. Söz konusu kredinin önümüzdeki günlerden itibaren işlerlik kazanacağı bildirilirken, sağlanan bu kredinin bölgede yapımı planlanan 2 bin adet yeni konutun finansmanında kullanılacağı açıklanıyor. □



## YERLİ ÇELİK ÜRETİCİLERİ KARAR ARIFESİNDE

Demir Çelik Üreticileri Birliği'nin açıklamalarına göre; Türk Demir Çelik Endüstrisi hem kalite, hem de kapasite açısından son 15 yılda büyük gelişmeler gösterdi ve dünyadaki 63 çelik üreten ülke arasında 17. sıraya yükseldi. Avrupa'da ise 6. sırada. Ancak, 2000 yılı istatistiklerine göre bir değerlendirme yapıldığında Türk Demir Çelik Endüstrisi'nin farklı bir yapı sergilediği görülüyor. Gelişmiş ülkelerde toplam üretimin yüzde 60'ı yassı yüzde 40'ı ise uzun ürünlere yönelikken bu oranlar Türkiye'de yüzde 80 uzun, yüzde 20 yassı ürün şeklinde ortaya çıkıyor. Bu durumun Türk Demir Çelik sektörünün bazı yapısal problemler yaşadığının göstergesi olduğunu vurgulayan Demir Çelik Üreticileri Birliği, bu dengesiz yapılaşma dolayısıyla Türkiye'de iç pazar talebine ek olarak 5.2 milyon ton uzun ürün fazlalığı, 4 milyon ton civarında da yassı ürün açığı ortaya çıktığını ifade ediyor. Uzun ürünü ihraç edip yassı ürünü ithal etme zorunluğunun buradan kaynaklandığını belirterek, sektörün kapsamlı bir şekilde yeniden yapılanma dönemine girdiğini duyuruyor. □





## **MİMARLAR ODASI İSTANBUL ŞUBESİ'Nİ ZİYARET ETTİK**

Sektörün diğer kurum ve kuruluşlarıyla iletişim kurmak, ortak projelere imza atmak gibi hedefleri de benimseyen Türk Yapısal Çelik Derneği, bu amacına yönelik bir girişimle 3 Mart 2001 Salı günü Mimarlar Odası İstanbul Şubesi'ni ziyaret etti. Şube Başkanı Erdal Aktulga, Genel Sekreteri Bülent Tuna ve Yapı Malzemeleri Grup Başkanı Erdoğan Uysal ile gerçekleştirilen toplantıya derneğimiz kurucu üyelerinden Selçuk Özdil, Organizasyon Komitesi Başkanı Ş. Denizer Gür'eş ve Türk Yapısal Çelik Derneği Üyelerinden Doç Dr. Bilge Işık katıldılar. Bir sohbet ortamında geçen toplantıda, beraber yapılabilecek etkinlikler üzerinde yoğunlaşıp, iki kuruluşun ortak hedeflerde birlikte hareket etmesi ve daha yakın ilişkiler kurması üzerinde hemfikir olundu. □

## **BORUSAN BORU GN. MÜD. DEMİRCİOĞLU: "KRİZE RAĞMEN DAHA YÜKSEK PAZAR PAYI"**

400 bin tonluk üretim ve satış hacmi, yüzde 35'lik pazar payı ile sektöründe lider konumundaki şirketler arasında yerini alan Borusan Boru, bayiilerini 30-31 Mart tarihleri arasında Bursa'da biraraya getirdi. Çelik Palas Otel'de toplanan 70 Borusan Boru Bayii, Gemlik'deki fabrika ve tesisleri gezerek, yatırımları yerinde göre imkanı buldu. Bayii Toplantısı'nın açılış konuşmasını yapan Genel Müdür Bülent Demircioğlu, 43 yıllık geçmişiyle Borusan Boru'nun Türkiye'de krize en dayanıklı firmalardan biri olduğunu kaydederek, uygun strateji geliştirerek 2001 yılına yönelik çok iddialı ihracaat planları yaptıklarını açıkladı. 2000'de 1999'a göre yüzde 30'luk artış gösteren ihracaat hacminde 2001'de de yüzde 20'lik bir artış beklediklerini duyurdu. □

## **ARTIK ÇEVREYİ KIRLETEN ÖDEYECEK MİŞİ**

1992 yılından bu yana, Avrupa Konut Yapımcıları ve İnşaatçıları Birliği-UEPC'ye diğer 11 Avrupa ülkesiyle birlikte üye olan ve birliğin 1999-2001 Dönem Başkanlığı'nı Türkiye'ye kazandıran Uluslararası Müteahhitler Birliği'nin Başkan Vekili Atilla Şenol, UEPC'nin Avrupa ülkelerinde geçerli olmak üzere yayınladığı "Çevre Deklorasyonu"na tüm üye kuruluşlar gibi Türkiye'nin de uyacağını açıkladı.

Bu deklorasyonda "mevcut arsa ve binaların etkin kullanımı, kaynakların etkili kullanımı, inşaat malzemelerinin etkili kullanımı, enerjinin etkili kullanımı, su kaybının azaltılması, arsa kirlenmesinin gündeme getirilmesi, gürültü kirliliğinin azaltılması..." gibi konular önemle belirtiliyor ve slogan olarak da "Kirlenen Ödesin" deniliyor.

İnşaat sektöründe doğayı kirletenler bir şeyler ödeyeceklerse, Türkiye'de fatura biraz ağır olur herhalde...□

## **TUCSA GENEL SEKRETERLİK**

Türk Yapısal Çelik Derneği'nin Genel Sekreteri Dr. İnş. Y. Müh. Halet Almila Büyüktaşkın'a ulaşmak isteyen üyelerimiz Genel Sekreterlik İrtibat Numarası olan 0216 360 86 75'i arayabilirler. Ayrıca 0216 411 53 76'dan fax geçebilir, btas-kin@domi.com.tr adresinden e-mail gönderebilirler. Genel Sekreterlik web adresleri ise: www.tucsa-ycd.org ve www.tucsa-ycd.com ve e-mail için de info@tucsa-ycr.org bir diğer seçenek. □



# TradeARBED TÜRKİYE'DE YENİDEN YAPILANDI

**Dünyanın en büyük çelik profil üreticisi ARBED, yeni Türkiye organizasyonu ile inşaat sektöründe ağırlığını hissettirmeye hazırlanıyor. ARBED Group'un Doğu Akdeniz Bölge Temsilciliği'ni üstlenen Türkiye'deki TradeARBED Çelik Dış Ticaret A.Ş., geliştirdiği yeni stratejilerle ön projeden bütçelemeye kadar yapısal çelik ile ilgili her konuda sektöre hizmet etmeyi amaçlıyor, diğer yandan da çelik ticaretine soyunuyor...**

"Acieries, Reunies, Burbach-Eich-Dommeldange" Bu şirket isimlerinin baş harflerini yanyana getirdiğinizde ARBED'i elde ediyorsunuz. Hani şu çelik sektörünün dev kuruluşu; ARBED Group'un ARBED'ini.

İlk tohumları 1882 yılında Lüksemburg'da atılan grup, 1911 yılına kadar dünyanın bir çok çelik üreten kuruluşuyla ortaklıklara girerek gelişmiş ve bu tarihten sonra da ARBED adını almış. 200 yıllık aşkın bir geçmişi olan bu çok uluslu şirketler topluluğu, şu an dünyanın üçüncü, Avrupa'nın da ikinci büyük çelik üreticisi. Yapısal çelik profilinde ise; dünya lideri.

ARBED'in Türkiye pazarına girişi bu kadar eskilere dayanmıyor elbet. Türkiye'de önce ürünlerini pazarlama yolunu seçen kuruluş, ardından "Temsilcilik" açarak Türkiye'de varlığını hissettirmeye baş-

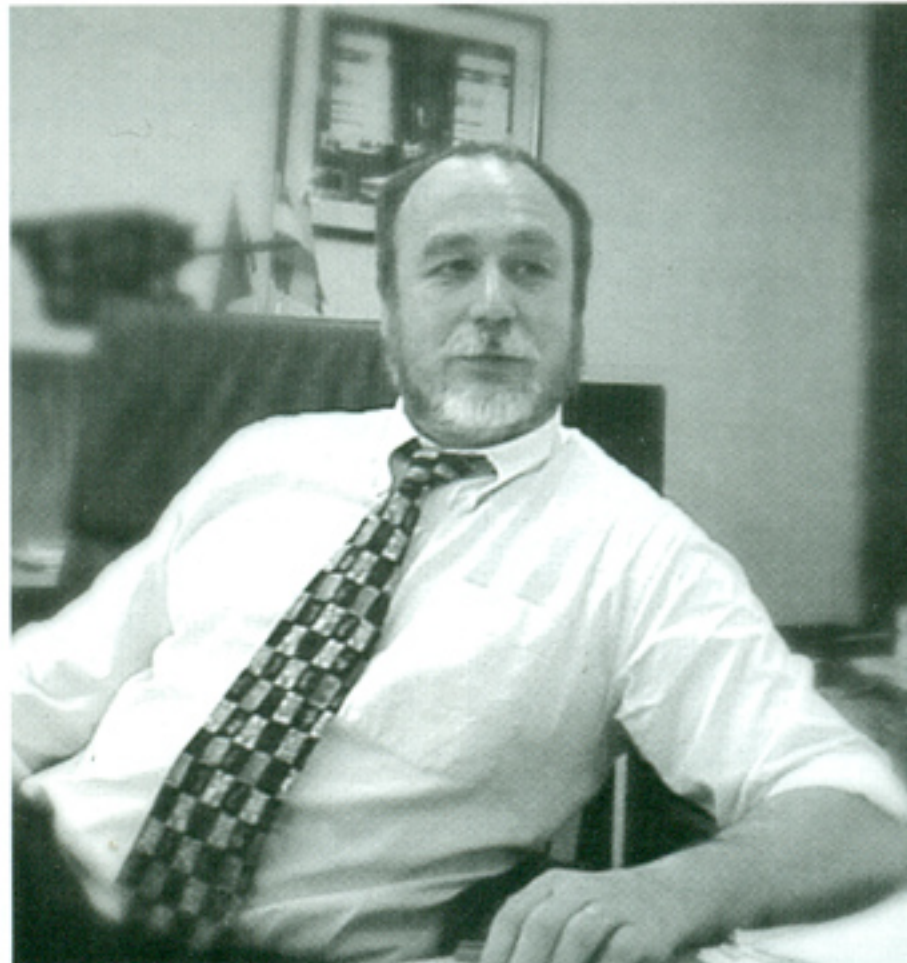
lıyor. Ama şimdi buradaki temsilciliğinin organizasyon yapısını değiştirerek, Romanya'dan Mısır'a kadar oldukça geniş bir bölgeyi kapsayan Doğu Akdeniz Bölge Temsilciliği statüsüne dönüştürüp, ağırlıklı olarak Türkiye'de olmaya karar veriyor.

ARBED Group'un Türkiye ayağı TradeARBED Çelik Dış Ticaret A.Ş., artık siparişlerin SAP üzerinden doğ-

rudan fabrikalara yapıldığı bir ofis. Müşterilerin her türlü satış ve lojistik gereksinimi, tüm bölge ülkeleri için bu noktadan sağlanıyor. Mimar, yatırımcı ve müteahhitlere Türkiye'deki yatırımları için olduğu kadar yurt dışındaki projeleri için de malzeme buradan sağlanıyor.

TradeARBED Çelik Dış Ticaret A.Ş.'deki atılımlar sadece Bölge Temsilciliği ile de sınırlı değil. Ocak 2001'de yeni ofisine taşınan kuruluş, ekibini de genişletti. Gebze'de Profil Servis Merkezi kurdu. Dökümantasyonunu Avrupa merkeziyle entegre haline getirdi ve bir Satış Uygulama Departmanı oluşturdu. Daha da önemlisi ticarete atılarak, sadece kendi ürünlerini değil, diğer firmaların ürünlerini de pazarlayacak bir satış stratejisi geliştirdi.

2000 yılında, tüm ürünler bazında 120 bin ton satış rakamına



TradeARBED Yön. Kur. Üyesi Jean Paul Schuler





ulaşan TradeARBED Türkiye'nin 2001 yılı için hedefi 200 bin ton.

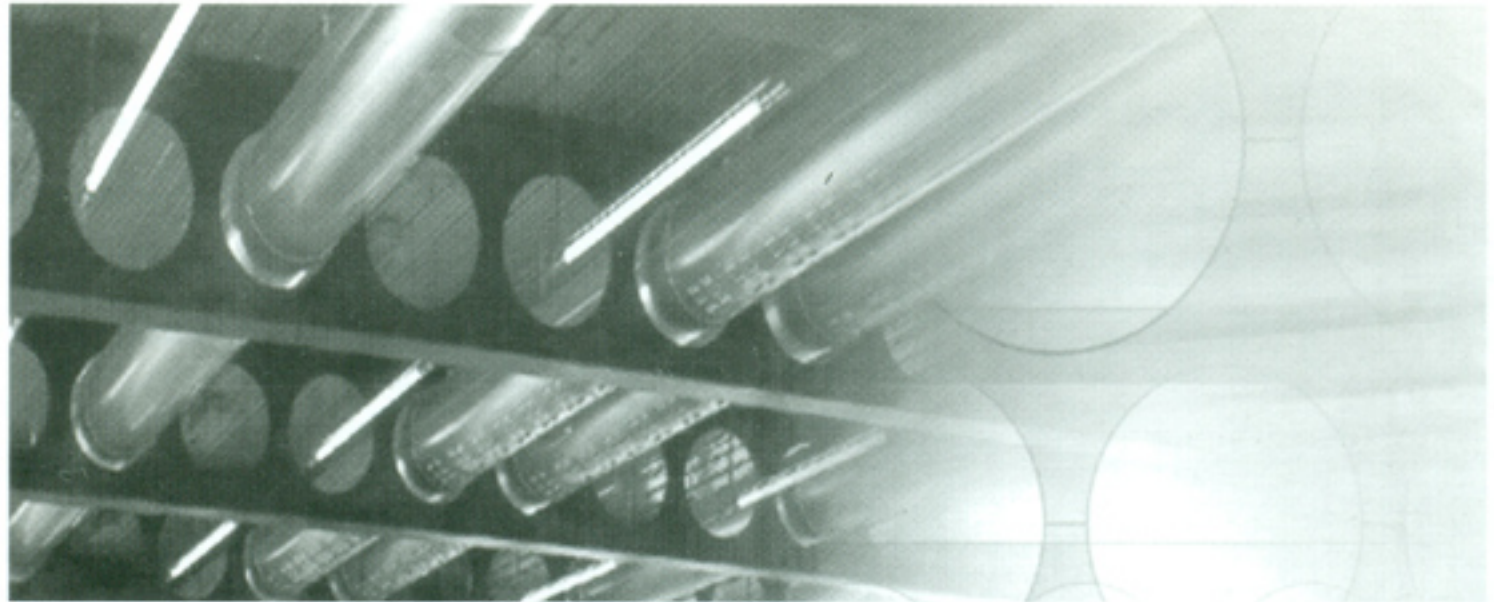
Asırlık deneyimi ve yüksek düzeydeki teknik birikimiyle her zaman yapı sektörünün hizmetinde olduğunun altını çizen ARBED Teknik Ekibi, özellikle son dönemde Türkiye'de yaygınlaşan çelik-beton kompozit taşıyıcı sistemle ilgili tüm soruları yanıtlamak ve ön proje hazırlığından bütçelemeye kadar inşaat sektörünün gereksinim duyabileceği her konuda destek sağlamak üzere Mimarlar Ücretsiz Danışmanlık Hizmeti de başlattı.

Mimarlar, mühendisler, müteahhitler ve sanayiciler, TradeARBED'in Türkiye ve Avrupa'daki stoklarından temin edebilecekleri profil kesitlerini ve bunların hangi tarihte teslim edilebileceği gibi ayrıntıları 7 gün 24 saat web üzerinden öğrenebiliyorlar. Çelik ürünlerinin alım satımı konusunda internet üzerindeki en gelişmiş ticaret sitesi olan [www.e.arbed.com](http://www.e.arbed.com) adresinden TradeARBED'in Türkiye organizasyonu TradeARBED Çelik Dış Ticaret A.Ş.'ye sipariş geçebiliyorlar.

Dünyada en çok tercih edilen yapı malzemesi durumunda olan çeliğin Türkiye'de yeterince yaygınlaşmamasında, bazı yerleşik alışkanlıklar kadar ülkemizde istenen ebatlarda ve iste-

nen niteliklere sahip yapısal çeliğin bulunamamasının da büyük rol oynadığını ifade eden TradeARBED Türkiye'nin Genel Müdürü Selçuk Özdi, "Ülkemizdeki bu boşluğun farkına varan dünyanın en büyük yapısal çelik profil üreticisi ARBED, hızla büyüyen Türkiye organizasyonu ve Türkiye'de üretilmeyen Avrupa kesit HE ve IPE profil stoğuyla, hizmet verdiği Gebze'deki Profil Servis Merkezi ile, ülkemizdeki profil yetersizliği sorununu hem nitelik, hem de nicelik açısından

merkezden Türkiye'ye gelen TradeARBED Yönetim Kurulu Üyesi Jean Paul Schuler ise, Türkiye'de 5 yıl içinde uzun ürünlerde çelik kullanımının yüzde 10-15 oranında artacağına inanıyor. Bunun nedeni olarak da deprem gerçeğini gösteren Schuler, "Türkiye'de de Japonya ve Amerika'da olduğu gibi deprem gerçeğinden yola çıkarak beton kullanımı azalacak ve yapılarda çelik kullanımı öne çıkacak. Gerek yerli üretimde, gerekse ithal ürünlerde talep artışı yaşanacak, bu



ortadan kaldırıyor. Şimdiye kadar sıcak haddelenmiş geniş başlıklı profiller yerine kullanılan, kaynaklı yapma profil kullanımı zorunluluğu da böylece tarihe karışıyor. HİSTAR gibi özel kalitelerle de inşaat sektörünün daha iyi yakalamasına önemli katkılarda bulunuyor." diyor.

Türkiye'deki yapının Doğu Akdeniz Bölge Temsilciliği statüsüne kavuşmasıyla birlikte Lüksemburg'daki

zorlamanın karşısında yerli üretim de teknolojisini yenileme yoluna gidecek" sözleriyle görüşlerini açıklıyor.

ARBED, dünyada olduğu gibi Türkiye'de de sürekli ilerliyor. ARBED'de tek sabit kalan; 1911 yılından bu yana dünyanın en büyük profil üreticisi olması ve vazgeçemediği Lüksemburg'daki görkemli tarihi merkez binası herhalde.....□



# YÜKSEK KALİTE TEKNOLOJİK GÜVEN

*Türkiye'deki deprem gerçeği sonrasında duyarlı bir davranış örneği göstererek arayış içine giren Akşan, yaptığı araştırmalar neticesinde hafif çelik yapı sistemine yönelmiş. ABD'de yoğun olarak uygulanan hafif çelik taşıyıcılı konut sistemlerini Türkiye'de entegre olarak imal edebilen, tamamı yerli sermayeli, Amerikan know how'u kullanan Çerkezköy'deki fabrikasını Ocak ayında hizmete sokan Akşan, yıllık olarak 200 metrekarelik 1500 konut üretebilecek yapıda. Bilgisayardan çıkan mimari tasarımı insan eli değmeden CNC tezgahlarında hatasız üreten bu entegre sistem, deprem tehdidi altındaki ülkemiz için güvenli konut sağlayan gerekli bir teknoloji. Akşan Etüd Müş. ve Müh. A.Ş.'nin atılımlarını firmanın Yönetim Kurulu Başkanı Melih Şimşek'in kendisinden öğreniyoruz...*



Çelik 30 yılı aşkın süredir gelişmiş ülkelerde ve özellikle deprem tehdidi taşıyan coğrafyalarda yoğun olarak kullanılan bir yapı malzemesidir. Özellikle ABD, Avusturalya, İngiltere ve Almanya'da geçtiğimiz yüzyılın başlarında sanayi ve ticari yapılarında, 1950'li yıllardan sonra da ABD'de konut sektöründe kullanılmaya başlanmıştır.

de güvenli yapı türünü oluştururken, neredeyse bütün büyük kentlerin 1. ve 2. derecede riskli deprem bölgelerinde konumlanmış ülkemizde konutlarda çelik kullanılmaması, genelde yanlış ön yargı ve bilgi eksikliğinden kaynaklanmaktadır.

İnanıyoruz ki, yapım teknikleri uygun olarak inşa edilmiş betonarme bi-

nalar ve ahşap binalar da güvenilirdirler. Ancak gelişmiş ülkelere çok yüksek bir ivme ile artan çelik yapı sanayii, bizlere çeliğe duyarlı olmamaz gerektiğini işaret ediyor.

Konvansiyonel çelik strüktürlü yapılar geçtiğimiz yüzyılda öncelikle ABD'de olmak üzere değişik fonksiyonlar için kullanılmıştır. Büyük açıklıklı köprüler, asma köprüler, eğik kablolu köprüler, büyük açıklıklı büro ve endüstri yapıları, enerji santralleri, kuleler ve gökdelenler çelik taşıyıcı strüktürlere öncelik tanınan yapılardır. Konvansiyonel çeliğin konut yapımında kullanılması ise bir taraftan çelik malzemedan optimal düzeyde faydalanılmadığı için diğer taraftan çeliğin pasa karşı devamlı olarak korunması gerektiğinden dolayı son derece sınırlı





olmuştur.

Çeliğin diğer yapı malzemelerine göre çok daha üstün olan mekanik özelliklerinden, strüktüel yeteneklerinden ve yapım sırasında sağladığı standartlaşma ve kolaylıklardan konut inşaatlarında da faydalanmak üzere son 30 yıl içinde ABD'de ve Kanada'da malzeme olarak hafif çelik (light Gauge Steel) kullanılan yapı sistemleri gelişmiştir. Bu sistemler ile ABD'nin doğu sahillerinde kasırgalara, batı sahillerinde ise depreme dayanıklı konutlar yaygın olarak inşa edilmektedir. Keza, geçtiğimiz ay Seattle'da olan 7 şiddetindeki depremde can kaybı olmamıştır.

#### HAFİF ÇELİK YAPI SİSTEMİ

Hafif çelik yapı sistemlerinde kullanılan yapı elemanları sıcak daldırma galvaniz teknolojisiyle üretilen sıcak hadde rulo galvaniz saçlardan soğuk şekillendirilerek imal edilirler. Et kalınlıkları 0.50 mm ile 2.50 mm arasında statik hesaplar gözetilerek değişebilir.

Rollforming makinalarında soğuk olarak çekilen profiller delme kabiliyeti olan vidalar aracılığıyla birleştirilir. Belli çap ve boylarda üretilen bu vidaların karşılayabileceği yükler tablolar halinde bulunabiliyor. Bu vidaların korozyona karşı dayanıklı olması için galvanizlenmiş veya co-poli-mer ile kaplanmış olması gerekir.

Hafif çelik yapıların hesaplanması ve boyutlandırılması taşıma gücü yöntemine göre yapılır. Rollforming

makinalarında çekilen U, C, Z kesitli elemanlar rüzgardan ve depremden dolayı etkileyecek yatay kuvvetleri de karşılayabilecek rijitlikte çerçeveler ile oluşturulmalıdır. Hafif çelik yapıların yığma inşaat prensibi ile çalıştığı söylenebilir. Dolayısıyla elemanlar

birbirine kontrplak veya OSB plakalar ile rijitlendirilir. Genel strüktür betonarme temel yapısına sızdırmazlık contaları ve ankraj vidaları ile sağlanır.

#### MEVCUT YASAL ORTAM

Yasaların, yapı projelerini ve inşaatının onay ve denetimi emretmesine rağmen bilimsel ve teknik yönden hatalı binlerce binanın inşa edilebilmiş olması ve yaşadığımız depremlerin sonuçları yasaların uygulanmasındaki boşlukları gösteriyor.

Hafif çelik yapı sistemi bu tür denetim boşluklarına mücadele etmeyecek derecede hassastır. Hafif metal strüktürler uçak yapımında ve otomobil endüstrisinde yıllardan beri başarı ile kullanılmaktadır. Bu başarının sırrı; malzeme seçiminde, hesapların yapılmasında, kontrol edilmesinde ve yapımın gerçekleştirilmesinde uygulanan kontrol mekanizmalarıdır. Kullanılan metallerin standartlara uygunluğu kontrol edilebilmekte ve bağlan-tılar için gerekli deneyler yapılabilmektedir.

Türkiye'de soğuk şekil verilmiş yapı elemanları ile ilgili standart yoktur. Türkiye'de böyle bir standardın yakın bir zamanda hazırlanması yıllarca sürecektir. Araştırmalar ve deneyler nedeniyle mümkün değildir. Bu nedenle ABD veya Kanada'da kullanılmakta olan standartların Türkiye'de kullanılması gerekecektir. Bu gibi durumlar için 2 Temmuz 1998 tarih ve 23390 sayılı Resmi Gazete'de yayımla-





nan değişikliklerde en son "Afet bölgelerinde yapılan yapılar hakkında yönetmelik" in 5.2 kapsam maddesinin 5.2.5 şıkında "her türlü kapsam dışı yapılar da uygulanacak esaslar kendi özel yönetmenlikleri yapıncaya dek, yapımları denetleyen bakanlıklar tarafından çağdaş uluslararası standartlar göz önünde tutularak özel olarak saptanacak ve projeleri bu esaslara göre denetlenecektir" denmektedir. Kaldı ki, yıllardan beri Türkiye'de köprüler inşa edildiği halde "köprülerin hesaplanmasında göz önünde tutulacak yükler" başlıklı bir Türk standardı hala yoktur.

Türkiye'de Türk standartlarının olmadığı konularda inşaat sahibinin istediği işin niteliğine göre ABD, Almanya, Fransa, İngiltere gibi inşaat teknolojisinde ileri ülkelerin uluslararası projelerde kullanılan standartları kullanılmaktadır. Aynı durum soğuk şekil verilmiş hafif çelik yapı sistemleri için de söz konusudur. Ancak bu sayede çağdaş ve ileri yapı sistemlerinin Türkiye'de de uygulanabilmesi mümkündür.

Biz Akşan olarak hem kendimizi bu konuda geliştirmek, hem de Türkiye'de bu konuya katkı sağlayabilmek amacıyla ve hem de sistemi yıllarca uygulamış olan ülkelerin deneyimlerini kazanabilmek için 2000 yılında Türk Yapısal Çelik Derneği üyeliğine ve ilaveten Amerika'daki LGSEA(Light Gauge Steel Engineers Association) a üyelik başvurumuzu yaptık ve kabul edildik.

Amacımız, bu teknoloji sayesinde

ülkemizde güvenli konut ihtiyacı olan halkımıza, yatırımcılara ve yüklenici firmalara ulaşmak, gelişmiş ülkelerin tercih ettiği hafif çelik yapı teknolojisinin kullanımını sağlamaktır.

Depremden en az etkilenecek yapıları inşa edebilmenin yolu, yapıları güvenli detay ve malzemelerle hafifletmektir. Akşan, teknolojisiyle çok hafif olarak çözülen yapı iskeletini, çağdaş, yıllarca denenmiş, ithal malzemelerle

giydiren bir ithalat, ihracaat ve uygulama firmasıdır. Bilinçli yapıları, teknolojiyi takip eden, mühendisliğe önem veren firmalar üretir.

Akşan'ın yakın bir süre içinde hizmete açacağı "hafif çelik.com" adresindeki internet sitesinden konu ile ilgili detaylı bilgi alabileceğiniz gibi Türkçeleştirilmiş yabancı standartlara da ulaşabileceksiniz. □

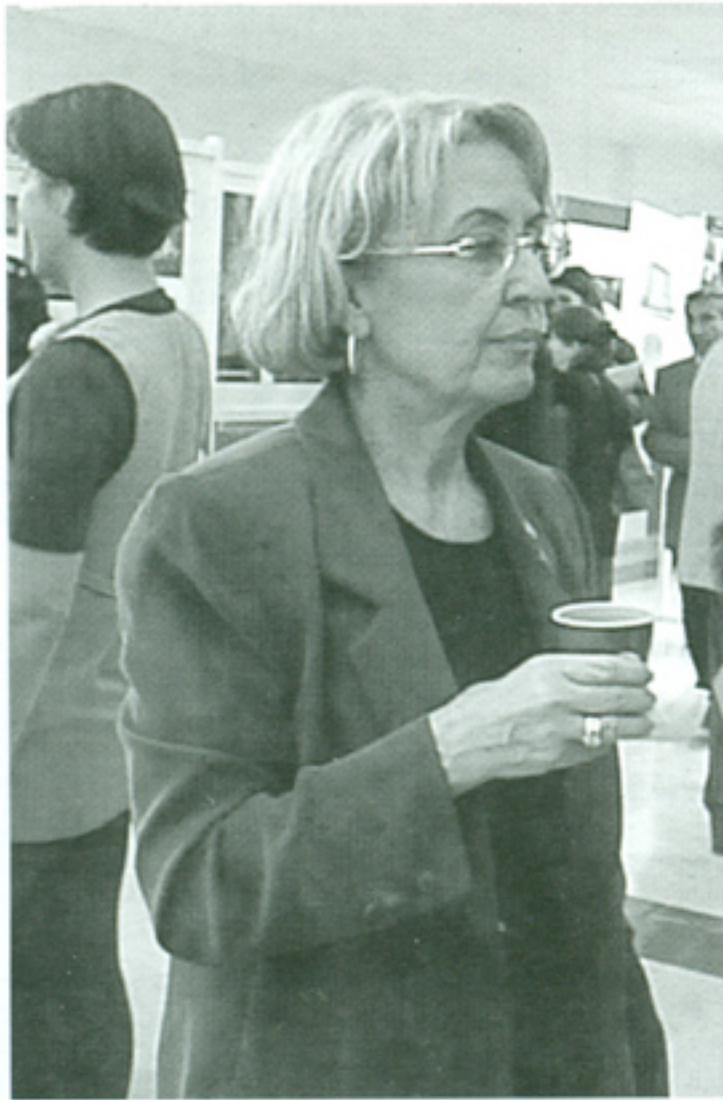
## HAFİF ÇELİK YAPININ AVANTAJLARI

- **Ön üretimli çelik yapı sisteminde insan insiyatifi yok denecek kadar azdır. Şartnamelere uygun saçtan doğru profiller üretilebiliyorsa ve montaj işlemi tekniğine uygunsa yapı son derece güvenlidir.**
- **Çelik profiller homojen, izotrop, yüksek rijitlik, yüksek duktilite özelliklerinin yanında sürekli denetlenerek üretildiğinden güvenilir.**
- **Yüksek dayanım nedeni ile öz ağırlığının taşıdığı yükün, yararlı yüke oranı çok küçüktür.**
- **İnce cidarlı çelik strüktür, diğer yapı türlerine oranla hafif olduğu için depremden diğer strüktürlere göre daha az etkilenir. (Betonarme strüktürüne göre 10 kat daha hafif)**
- **Galvanizleme yoluyla sağlanan korozyon direnci sistemin uzun ömürlü olmasını sağlar .**
- **Hava şartlarına bağlı olmaksızın her iklimde sürekli inşaat yapılabilir.**
- **Çelik geri dönüşümlüdür, doğaya zarar vermez.**
- **Uygulamada herhangi bir şekilde kalıp kullanılmadığından ölü malzeme maliyeti yoktur.**
- **Ön üretim esnasında tesisat geçişlerine ait delikler açıldığından elektrik tesisatı, sıhhi ve kalorifer tesisatı işçiliğinde kırma, dökme yoktur. Dolayısıyla daha düşük işgücü ve hız söz konusudur.**



# MERSİN'DE EV ÇOK AMA “ÇELİK” GİBİSİ YOK

*Konut ihtiyacı olmayan bir şehir düşünebiliyor musunuz? Mersin'e gidin o zaman. Mersin, Türkiye'deki yapı sektörünün tüm istatistiklerini ters yüz edencesine konut ihtiyacı olmayan bir şehir. Birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü konutları var onların! Ama galiba bir de çelik yapı istiyor olmalılar ki, Türk Yapısal Çelik Derneği'ni davet ettiler şehirlerine....*



Türk Yapısal Çelik Derneği Başkan  
Vekili Prof. Dr. Nesrin Yardımcı

Mimarlar Odası Mersin Şubesi tarafından davet edildik Mersin'e. Çelik yapılar üzerine bir seminer yapmak istiyorlardı, biz de dernek bünyesinde yaptığımız bir ön çalışmayla güçlü bir kadro oluşturduk ve 23 Mart Cuma günü düştük yollara. Önce uçakla Adana'ya oradan da hızla Mersin'e geçtik.

Mersin Üniversitesi Yenişehir Kampüsü İstemihan Talay Konferans Salonu'na girdiğimizde tıklım tıklım dolu bir salon bizleri bekliyordu. Konukları daha fazla bekletmeden seminerin açılış konuşmasını yapan Mimarlar Odası Mersin Şubesi Başkanı Sabri Konak, ilk olarak kürsüye Mersin Üniversitesi Rektör Yardımcısı Tamer Gök'ü çağırdı.

Sözlerine Türkiye'nin yaşadığı depremleri hatırlatarak başlayan Rektör Yardımcısı, 12 Kasım depremine kadar yaşanan tüm depremleri sıraladıktan sonra 17 Ağustos ve 12 Kasım depremleriyle ilgili resmi kayıtlara geçen ölü ve yaralı rakamlarını sundu dinleyicilere. Hepimiz biliyorduk ki, bu rakamların fazlasıyla üstündeydi kaybımız ama rektörle ortak olduğumuz düşünce de yok değildi, bunların hepsi içinde yaşadığımız yapıların düzgün olmasından kaynaklanıyordu.

Ardından söz alan Mersin Vali Yardımcısı Reşat Özdemir'in görüşleri ise düşünceleri bambaşka yönere götürdü. Sağlamlığı beceremeyen yapı sektörü estetik kaygıları hepten bir yana bırakmıştı Özdemir'e göre. Bunun en somut kanıtı olarak da Mersin'i gösteriyor-



du. Bu konuşmaların ardından "Mimaride Çelik" konulu panele başladığımızda salondaki bürokratlar aramızdan ayrılmış, biz bize kalmıştık.

Borusan Boru sponsorluğunda düzenlenen panelin başkanlığını Oda Başkanı Sabri Konak yaptı ve ilk sözü Türk Yapısal Çelik Derneği Başkan Vekili Prof. Dr. Nesrin Yardımcı'ya verdi. Türkiye'de yapısal çeliğin yok denecek kadar az olduğunu belirterek konuşmasına başlayan Prof. Yardımcı, özellikle deprem bölgelerinde projelendirilen yapıların çelik olmasının bir zorunluluk olduğunu vurguladı. Prof. Dr. Nesrin Yardımcı, çeliğin mimariye sağladığı özellikleri, çeliğin inşaat malzemesi olarak özelliklerini, çeliğin bu seçimdeki üstün niteliklerini aktardıktan sonra da Türk Yapısal Çelik Derneği ve derneğin bağlı bulunduğu ECCS üzerine aydınlatıcı bilgiler sunarak konuşmasını sonlandırdı.

Panelin ikinci konuşmacısı olan Y. Müh Mimar Yaşar Marulyalı ise çelik yapının dünya üzerindeki 150 yıllık geçmişini gözler önünü serdi. Tarih boyunca çeliğin kullanımını, seçtiği örneklerle izleyicilere açıklayan Marulyalı, günümüze ve Türkiye'ye kadar getirdiği örneklerinde, bu yapıların özelliklerini de aktardı.

Seminerin sabahki oturumu sorular ve yanıtları bölümüyle sonlandı. Ama gelen sorular derneğimizin her defasında karşılaştığı, artık klasikleşen



(Soldan sağa) TUCSA Üyesi İTÜ Mimarlık Fakültesi'nden Doç. Dr. Bilge Işık, UMO'dan TUCSA Üyesi Mim. Y. Müh. Yaşar Marulyalı, Borusan Boru 'dan üyemiz Kerim Eren, Mimarlar Odası Mersin Şubesi Başkanı Sabri Konak ve TUCSA Or. Kom. Başk. Y. Müh. Ş. Denizer Gür'eş.

soruların dışına çıkamadı yine maalesef. Kaç kattan sonra ekonomik?, Türkiye'de çelik yapmaya kalktığımızda malzeme ve üretecek insan bulabilecek miyiz? Çelik yangına, korozyona karşı zayıf mı, değil mi? ... gibi.

Öğle yemeği sonrası tekrar başlayan seminer, İTÜ Mimarlık Fakültesi'nden Doç Dr. Bilge Işık'ın "Mimar ve Mühendisin Buluştuğu Yapısal Çelik Tasarımı" konusu ile açıldı. Depremle birlikte Türkiye'de çelik yapı tasarımında bariz bir artış gözlemlendiğini ifade eden Işık, doğru kullanım konusunda kaygılar taşıdığını dile getirdi ve doğru kullanımı üzerine bilgiler sundu, örneklerle açıkladı.

Toplantıya katılım giderek azalmasına karşılık kalanların nitelikleri de gelen sorulardan belli oluyordu. Artık daha spesifik sorular almaya başlamıştık. Çeliğin genleşme katsayısı çok yüksek ve önlem alınabilir mi? Bağlantıları neye göre yapıyorsunuz? ... gibi

Ardından söz alan Yıldız Teknik

Üniversitesi'nden Prof. Dr. Görün Arun da "Çelik İskelet Yapıların Mimari Tasarımı" üzerine bilgiler sundu. Kirişler, kolonlar, bunların birleşim özellikleri, kolon ekleri, kolon ayakları, stabilite elemanları... Oldukça teknik bilgiler sunmasına rağmen katılımcılar büyük bir ilgiyle dinliyorlardı



Prof. Dr. Görün Arun  
Yıldız Teknik Üniversitesi

Arun'u.

Toplantının en keyifle dinlenen konuşmasını Türk Yapısal Çelik Der-



**Seminerin sonunda "sorular" dan çok "sorunlar" ortaya döküldü.**

**Mimarlar, gerçekçi bir samimiyetle çeliğe ilgi duyduklarını ama bu konuda bilgilerinin yetersiz kaldığını, bunun üstesinden gelseler bile sektördeki çarpık yapıdan dolayı bu projelerini uygulatacak alan bulamayacaklarından sözettiler.**

neği'nin kurucu üyelerinden Trade ARBED'in Genel Müdürü Selçuk Öz-dil yaptı. Türkiye'de yapısal çeliğin neden kullanılmadığını ele alan Öz-dil, yapısal çeliğin avantajlarını, bu avantajların neden görmezlikten gelindiğini, konu üzerinde hakim olan bilgisizliği, pratikte yaşanan tüm zorlukları bir bir ele alarak kendine has özel üslubuyla anlattı. Çok somut bir örnekle, çelik taşıyıcılı yapı ile betonarme yapıyı kıyaslayan bir grafik üzerinde çelik yapının sanılanın aksine pahalı değil, ekonomik olduğunu katılımcılara aktaran Selçuk Öz-dil, "Türkiyede çelik yapı yapılabilir" sözleriyle bitirdi konuşmasını.

Panelin son konuşmacısı Yapısal Çelik Derneği Yönetim Kurulu Üyesi ve Organizasyon Komitesi Başkanı Deniz Gür'eş oldu. Tüm panel boyunca aktarılan bilgilere toplu bir bakış getiren Gür'eş, sözlerini Yapısal Çelik Derneği'nin faaliyetleri üzerine yoğunlaştırarak 10-13 Mayıs 2001 tarihinde Ankara'da yapılacak Yapısal Çelik 2001 Fuarı'na davet etti tüm konukları.

Son kez gelinen soru-cevap bölümünde ise artık "sorular" dan çok "sorunlar" ortaya döküldü. Toplantıyı terk etmeden ilgiyle dinleyen konuya duyarlı mimarlar, gerçekçi bir samimiyetle çeliğe ilgi duyduklarını

ama bu konuda bilgilerinin yetersiz kaldığını, bunun üstesinden gelseler bile sektördeki çarpık sistemin yapısından dolayı bu projelerini uygulatacak alan bulamayacaklarından bahsettiler. Dernek olarak onlara elimizden gelecek her türlü yardıma hazır olduğumuza dair söz verdik.

Toplantı sonrasında bizleri bırakmayan Mimarlar Odası Mersin Şubesi üyeleri, başta Oda Başkanı Sabri Konak olmak üzere küçük bir Mersin turu yaptırdılar bizlere. İçinde dolaştığımız şehrin bir Akdeniz sahil şehri olduğuna inanmak gerçekten çok zordu. Şube Başkanı Konak, gezi boyunca hangi binalarda mahkemelik olduklarını gösterdi bizlere. 46 katlı betonarme gökdelenin önünden geçerken Mersin'in birinci derece deprem bölgesi olmadığını bilmemize

karşın çok yakınında duran bir tehlike olarak Adana Ceyhan fay hattını ve bu hattın bizlere yaşattığı acıyı hatırladık.

Çok net görülüyor ki, Mersin da-

ha bir çok ilimizde olduğu gibi betoncuların kalesi, sahil şeridi boyunca uzayıp giden dev binalar var bu şehirde. İnsanların birinci, ikinci, üçüncü evleri hatta dördüncü evleri olduğunu yaptığı istatistiksel araştırma sonuçlarına dayanarak aktarıyor oda ilgilileri. Şaşırtıcı elbette!

Bir gece kalıyoruz Mersin'de ve yemek süresince şehirdeki yapı sektörünün durumunu konuşuyoruz karşılıklı. Bize Mersin'de çok hoş saatler



*Mersin Semineri'ndeki etkinliklerden birisi de derneğimiz tarafından düzenlenen Proje Sergisi oldu. Sergi, gösterilen ilgi doğrultusunda 15 gün süreyle uzatıldı ve izleyicilerin beğenisine sunulmaya devam etti.*

geçirten Mimarlar Odası Mersin Şubesi'ndeki dostlarımıza teşekkür borçluyuz. Ama belki bir kez daha gideriz Mersin'e, çelik bir yapının açılışına belki...□



# RÜZGAR EKEN FIRTINA BİÇER

*İşin uzmanları belki daha öncesinden biliyorlardı ama hepimiz 17 Ağustos 1999 tarihinden beri biliyoruz ki, İstanbul'un da içinde olduğu bölgede şiddetli bir deprem bekleniyor. Bundan kaçış yok, zaten Türkiye'nin dört bir yanı depremlerle sallanıyor. Bu durumda en mantıklı yol; önerileri değerlendirmek ve bir şeyler yapmak. İşte iki ayrı alanda çalışmalar yapan uzmanların önerisi. Bu öneriler uygulamaya girsin ya da girmesin yine de deprem var. Nasıl "ölüm" varsa, "deprem" de var.*

Türkiye'deki deprem konusunda görüş bildiren uzmanları bilmeyen kalmadı artık. Dolayısıyla Prof. Dr. Ahmet Ercan adı da tanındı. Prof. Dr. Ahmet Ercan İnşaat Dünyası Dergisi'nin Mart 2001 sayısındaki köşe yazısında, aralardan yaptığımız alıntılarla özetlersek şöyle diyor: "Marmara'da 6.3 ile 7.4 arasında olacak ard arda iki, üç deprem kötü yerde yapılmış kötü yapıları ayıklayacaktır. Marmara kıyısından 15-20 km deniz içinde olacak M=6 dan büyük bir depremin en etkin duyulacağı kuşağın eni, 90 km'den az olmayacak. Bu durumda, özellikle salınma duyarlı Karadeniz kıyılarında arsa ve orman talanına gerek yoktur. Açıkcası İstanbul'da kaçacak yer yoktur. Vuruş gücü, kayalık yerlerde çok küçük, gevşek dolgu yerlerde yerçekim ivmesinin onda ikisinden daha büyük olacak ve sarsıntının büyümesi 1.5 ile 3 kat artacaktır. Öyleyse ne yapmalı?

"Yeraltı Aramacılık Bilimsel Araştırma Kuruluşu'nun laboratuvarların-

da sekiz aydır hummalı bir çalışma yapılarak İstanbul'da hangi semtlerin depremi nasıl duyumsayacağını haritasının çıkartıldığı belirten Prof. Dr. Ahmet Ercan, bu haritalarda hangi semtin ve belediye alanlarında kötü yapıların ayıklanacağını aşağı yukarı belli olduğunu açıklıyor. Bu gibi yerlerde konutların yüzde 70'inin kaçak olduğunun altını çiziyor. İstanbul'un sağlam zemine oturmuş yapılarında pek bir sorun olmayacağını ama kötü zeminlerde yapılmış derme çatma yapılarda oluşacak yıkım ve göçmelerin beklenen tutarının 100 milyar dolar dolayında olacağını belirtiyor.

17 Ağustos'da depreminin sonucu olarak ortaya çıkan ölü ve yaralı oranlarının beklenen İstanbul depremine uyarlandığında en kötü koşullarda İstanbul'da 75-110 bin kişinin öleceğini, bunun maliyetinin de ortalama 100 milyar dolar olacağını açıklıyor. Bu rakamın da Türkiye'nin GSMH'nin yarısı olarak bilinmesi gerektiğini hatırlıyor. Prof. Dr. Ercan'ın açıklamala-

rına göre beklenen yaralı sayısı ise 300-400 bin kişi ve Türkiye'deki hastanelerin yatak sayısı 180 bin! Yapılan araştırmalar sonucu ortaya çıkan bu rakamların dörtte birinin bile gerçekleşmesi durumunda tablonun ne derece ağır olduğunu ifade eden Prof. Ahmet Ercan, yapılması gerekenleri sıraladığı yazısında yapılardaki onarım ve güçlendirme çalışmalarının daha önceki depremlerde somut olarak işe yaramadığının kanıtlandığını söylüyor. Bir yapının onarımı yerine aynı parayla sağlam yerde daireler yapılmasının daha mantıklı olduğunu açıklıyor. Dünyadaki araştırma sonuçlarına göre de İstanbul'da beklenen bir deprem üzerinde yapılan hesaplamalarda insan yitiminin 60-120 bin dolayında olacağını tekrarlayan Prof. Dr. Ahmet Ercan, slogan olarak "kurtuluş sağlam yerde sağlam yapıdır" diyor.

Devletin aynı Gölcük'te gösterdiği başarıyı bu kez deprem olmadan, insanlar enkaz altına girmeden, derme çatma konutlar yerine depreme daya-



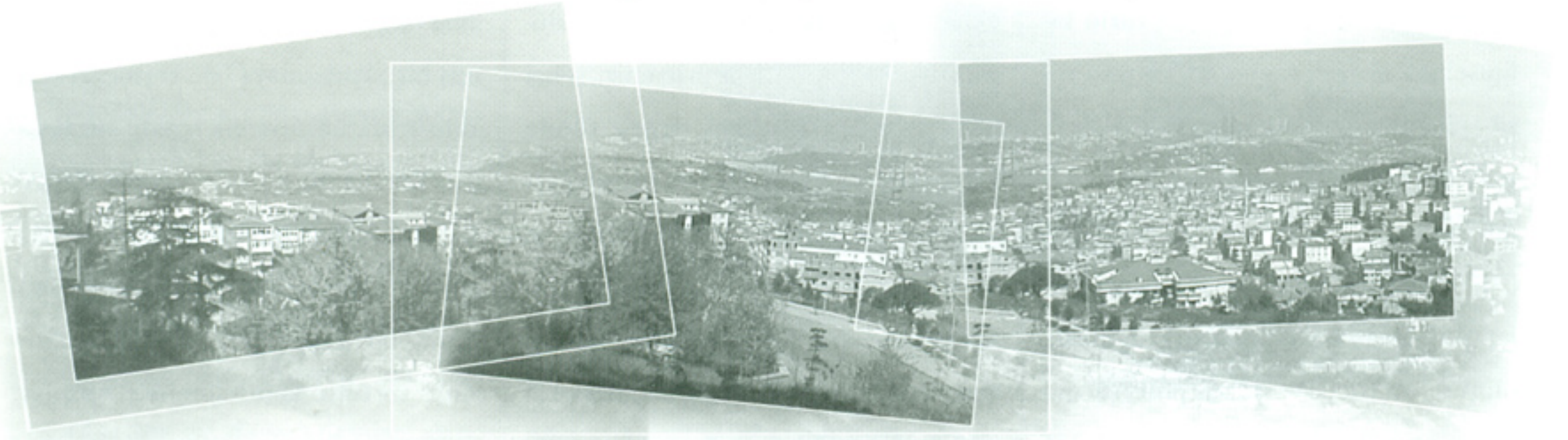
nıklı konutlar yaparak çözebileceğini ifade ediyor. Kişi başına yeni konut edindirmenin maliyetinin 2 bin dolar olduğunu, buna göre toplam kurtarma giderinin en çok 120 bin kişi çarpı iki bin, yani 240 milyon dolar olabileceğini hesaplıyor. Buradan yola çıkarak çarpıcı bir tabloyu getiriyor önümüze: “depremde orta ve az dokunca görmüş yapılardaki insanlar göz önünde bulundurulursa mağdur olacak kişilerin sayısı nüfusun yüzde 30’u bile olsa 3.6 milyon kişi yapıyor. En kötü olasılıklı İstanbul’u köyleştiren çarpık ve sağlıksız yerlerde oturan insanları sağlam konutlara kavuşturma gideri 7.2 milyar dolar olacaktır. Oysa bu işlem yapılmazsa beklenen gider 60-120

na senaryo geliştirenlerden birisi de Türk Yapısal Çelik Derneği’nin Kurucu Üyelerinden Selçuk Özdil. Özdil “İstanbul’un Yapıları Nasıl Yenilenir?” başlığı altında topladığı bu çalışmasında şöyle aktarıyor görüşlerini :

“İstanbul’u bugünkü nefes alınmayacak duruma getiren rant mekanizması bu kez tam tersi yönde, yani akılcı olarak kullanıldığında, İstanbul’un yapı stoğu depreme dayanıklı bir şekilde yenileyecek kaynağı bulması hiç de zor değil. Şimdiye kadar deprem sonrası için alınan önlemler, yeni yapılar için bir takım düşünce veya planlamadan ibaret. Yeni yapılara ilişkin en önemli konular da henüz bir açıklık gelmedi. Şehir planlaması proje ve yapım kontrollüğü ve kalite bel-

tüm İstanbullular için de moral bozucu olsa gerek.

Sorun erken uyarı ya da fayın kaç parça olduğu değil. Sorun, bizlerin asıl sorunu bildiğimiz halde “çözemeyiz” düşüncesinden kalkarak “Acaba başka bir yoldan kurtulabilir miyiz?” çabası. Ancak “İstanbul yıkılır bizim eve bir şey olmaz”ın geçerli olamayacağına resimlerini gazetelerde gördük. Şehir için birlikte bir şeyler düşünmek ve yapmak zorundayız. Bu konuyu tartışmaya açarak herşeyi bizim yerimize düşünmek eğiliminde olan yetkililerin de buna izin vermesi gerek. Başka türlü tepeden tek yönlü çözümler olamayacağını sanırsanız kaybettiğimiz bir yıl içinde yeteri kadar gördük. Oysa zaman bizim için çok değer-



milyar dolardır.” Ve bu rakamları Türkiye’deki insanların bir yılda sigaraya ödediği 4.5 milyar dolar ile de karşılaştırmamızı istiyor. Prof. Dr. Ahmet Ercan’ın görüşleri oldukça ilginç, bir o kadar da düşündürücü. Umarız doğru adreslere ulaşır bu uyarılar ve öneriler.

İstanbul’un depremde kurtuluşu-

gelenmesi konusunda bilimsel doğrulukta bir şeyler yapılmalı. Asıl önemli konu her şeyi bizim için düşünen büyüklerimizin mevcut yapı stoğuyla ilgili bir çözümleri yok. Sokaktaki vatandaşın morali bozulmasın düşüncesiyle bu konu konuşulmuyor da ancak bürokratlarla konuşurken duyduğumuz “Allah korusun” sözleri, benim gibi

li. Özellikle depremde sonra türeyen çelik kafes, çelik kasa türünden iç rahatlama çözümlerinin güvenlik yerine yapılara ek yükler ve yapısal düzensizlikler gibi dezavantajlar getirmesi kaçınılmazdır.

İstanbul’un mevcut durumuna bakalım ve şu soruyu soralım: “şehir bugünkü haline nasıl geldi? “hani şu bil-



mem kaç saniye önceden deprem olacağını haber alabilsek kaçabilecek bir yerimiz bile olmayan, ucube yerleşimi yaratmak için kaynakları kim buldu? Bunun tek yanıtı var; rant. Şimdi de ikinci bir so-

mumuzu "Allah Korusun"dan daha iyi bir noktaya getirmiş oluruz.

Pek çok durumda mevcudu tamir etmeye çalışmaktansa yıkıp yeniden yapmak da-

kar kalacaktır.

Rant nasıl yaratılacak ve doğru kullanılacak? bunun yanıtı gayet açık; şimdiye kadar olduğu gibi yapıların ortalama yüksekliğini arttırarak. Ancak bunu yaparken iki şeye çok dikkat etmek gerekiyor.

Birincisi, yeni yapılacak daha yüksek yapıların depreme dayanıklı, hafif ve güçlü yapı teknikleriyle yapılması, denetimi ve kalite sisteminin sonradan da denetime açık bir yönetime otur-

tulması. İkincisi de yapı yoğunluğunun azaltılması, yani binaları yükseltirken şehri de ferahlatmak gerekir. Daha geniş arsaların üzerine daha yüksek yapılar inşa edilmesine için vereceğiz ama bugünkü gibi birbirinin içine geçmiş bir yapılaşmaya izin vermeyeceğiz. Yani şehri bütünsellik içinde ele alacağız. Bilimsellik ve planlamayla doğrulamak kaydıyla çözüm üretilebilir. Bugünkü maliyetlerle yüzde 40-50 civarında bir rant yaratılabilirse, finansman sorunu kendiliğinden çözülür. Çok gereksinimi olanlara da parasal yardım yerine bankaların konut kredisi fonlarına katkı yapılabilir.

Alçak yapılaşma İstanbul için doğru değildir. Bir kaç katı geçmeyen yapılanmayla olsa olsa İstanbul'un yağmadan kurtulabilen bir kaç sulak alanıyla, geri kalan ormanlarımızı da yok ettiğimizle kalır, gemisini kurtaran kaptan çizgisinden öteye gidemeyiz. □

ru soralım "Aynı mekanizma akılcı olarak kullanılarak şehir sağlıklı hale getiremez mi?" Toplumsal aklımızı bir kez de uzun vadede iyi yönde kullanabilirsek bu yapılabilir. Şimdiye kadar politikacılar oy rantı için her türlü bilimsellikten uzak yağma kültürüne yeşil ışık yaktılar, halkımız da mal bulmuş mağribi gibi bu rantı sonuna kadar kullanıp kendine evler ve kaçak katlar yaptı. Sonunda da bugünkü içinde bulunmaktan korktuğumuz oluşum ortaya çıktı. Şimdi politikacılarımız veya büyüklerimiz tarihsel bir dönüşümle oy yerine bilimi kendilerine rehber alsalar, şehrin geleceğini bilimsel olarak planlasalar, bu planlarla şehrin iyileşmesini sağlayacak akılcı ve yönlendirici rant mekanizmaları sağlasalar, bunu halkla da paylaşırsalar İstanbul için doğanın bize bırakacağı zaman dilimi içinde elimizden geldiğince en iyisini yapmaya çalışsak, konu-

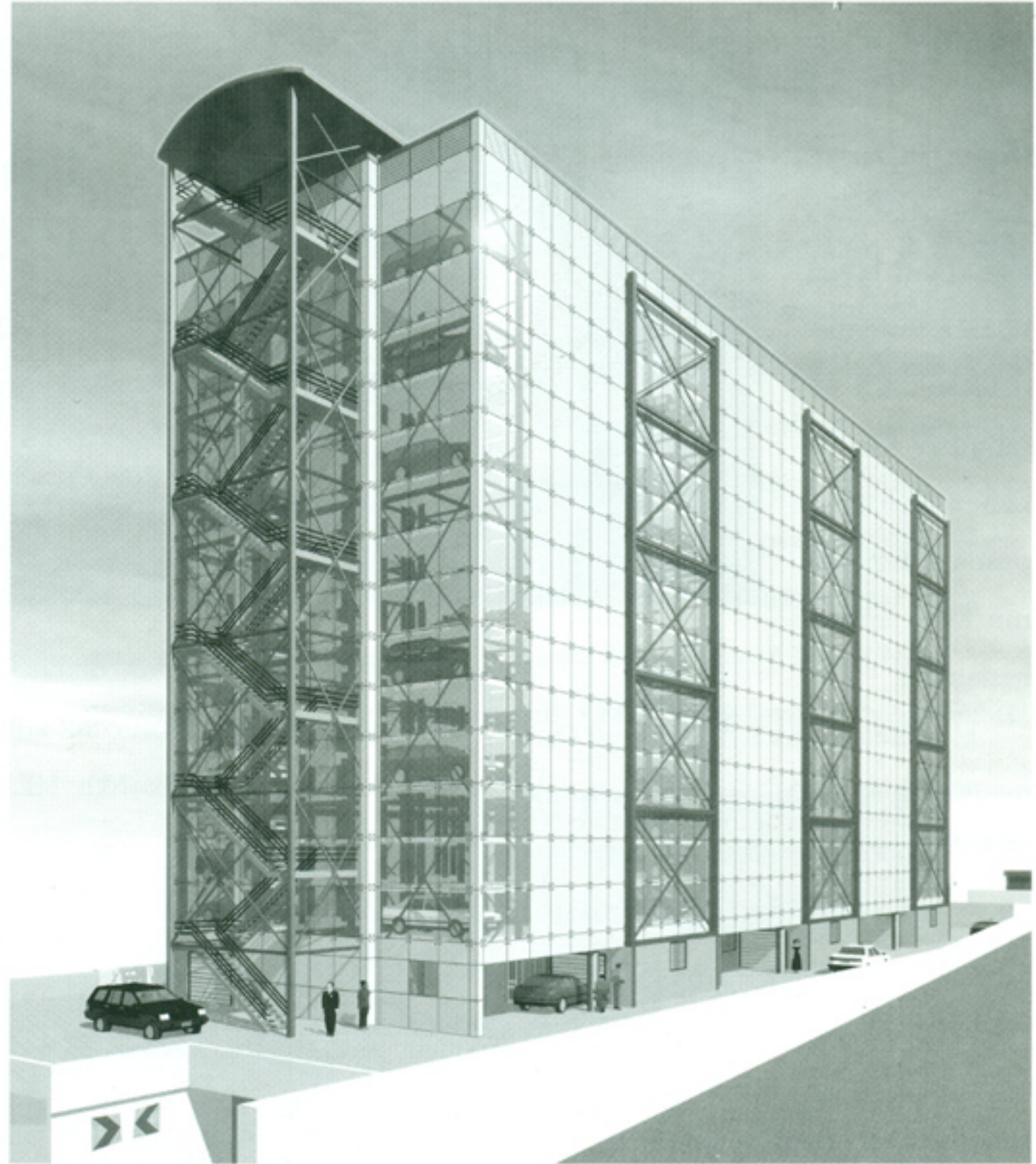
ha ekonomiktir. Mevcudu olduğu gibi tamir etmek de, yıkıp yeniden şimdiki kadarını yapmak da kimsenin altından kalkamayacağı bir yükür. Halbuki bu tabloya bilimsellik, planlama ve kontrol koşullarıyla rantı eklerseniz ve imar kurallarını bu düşünceye uygun hale getirirseniz, şehri bugüne getiren sistemi doğru yönde kullanmış olursunuz. Bu çalışmalarını en riskli bölgelerden başlatırsanız ve destek vermek için sınırlı da olsa kaynaklarınızı bu bölgelerdeki kamuya açık yapılara yönlendirirseniz, İstanbul için çok yararlı olur. Kamu, hastane, okul, itfaiye binaları ve kriz yönetimi yapılacak yapıları elden geçirmeli, zayıf olanlarını çelik veya beton çelik bileşik iskeletli olarak hızla yeniden yapmalıyız. Burada hız çok önemli, çelik bu hızı sağlamada ana ektendir. Bütçeden bu iş için gerekli aktarımlar ilerideki vergi kayıplarından çok daha az olacak, kurtulacak canlar da yanımıza



# BU BİNA ÇOK ZEKİ

*Dünyanın “en modern”, Avrupa’nın “en büyük”, otomatik otoparkı Türkiye’de yapılıyor.*

*İçine insanların girmesi yasak olan bu akıllı çelik yapı, 612 aracı istifleyebiliyor. Aynı anda 12 aracı birden kabul edebilen sisteme, siz sadece özel bir kart ile ya da bilet-  
le giriş yapıyor, sonra aracınızı kilitleyip gidiyorsunuz. Çıkarken 1-2 dakika içinde aracınız geliyor, hem de geri geri manevralara hiç gerek kalmadan, önü size dönük olarak....*



İstanbul’da yaşanan otopark sorunu üzerine tek bir söz söylemeye bile gerek yok, durum ortada zaten. Yurt dışından gelenler hep “adamlar çözmüşler meseleyi, asansör gibi binalarda arabalarını park ediyorlar” diye anlatırlar ya işte biz de o “adamlar” dan olduk, Türkiye’nin de bir otomatik otopark binası var artık.

Bu akıllı binanın öyküsü şöyle başlıyor; 1999 yılı başında Milli Reasürans T.A. Ş., Levent’deki arsası üzerine bir otopark yaptırmaya karar veriyor ve bir Proje Yarışması açıyor. Bu yarışmaya gelen eserler değerlendirilirken görülüyor ki, geleneksel betonarme ya-

pılar daha az araç alabiliyorlar. Oysa tamamen çelik konstrüksiyon olarak planlanmış, otomatik otopark sistemiyle tasarlanmış UMO Mimarlık’ın hazırladığı proje, diğer projelerin iki katı araca izin verdiği gibi, daha bir çok avantajı da beraberinde getiriyor.

Sonuçta UMO’dan Y. Mimar Yaşar Marulyalı ve Y. Mim. Müh. Levent Aksüt tarafından hazırlanan bu proje,

yarışmanın birincisi oluyor. Uygulama için açılan ihalede ise dünyanın en gelişmiş teknolojileri yarışıyor ama ipi, Otto Wöhr Almanya firmasının Türkiye Temsilcisi Bahar Otomatik Otopark Sistemleri A.Ş. göğüsüyor.

Statik Hesabı Walther Reinhard Ing. imalatı Bruhin+Enz, teknik danışmanlığı Yorum Yapı San. Tic. Ltd., çelik konstrüksiyon yüklenicisi Güler-



mak Ağır Sanayi İnşaat ve Taahhüt A.Ş., kaba inşaat yüklenicisi Üçgen İnşaat ve Ticaret A.Ş., cephe sistemi Metal ve Yapı Sistemleri Ticaret A.Ş. tarafından karşılanan otopark yapısına 1999 yılının Ekim ayında başlanıyor.

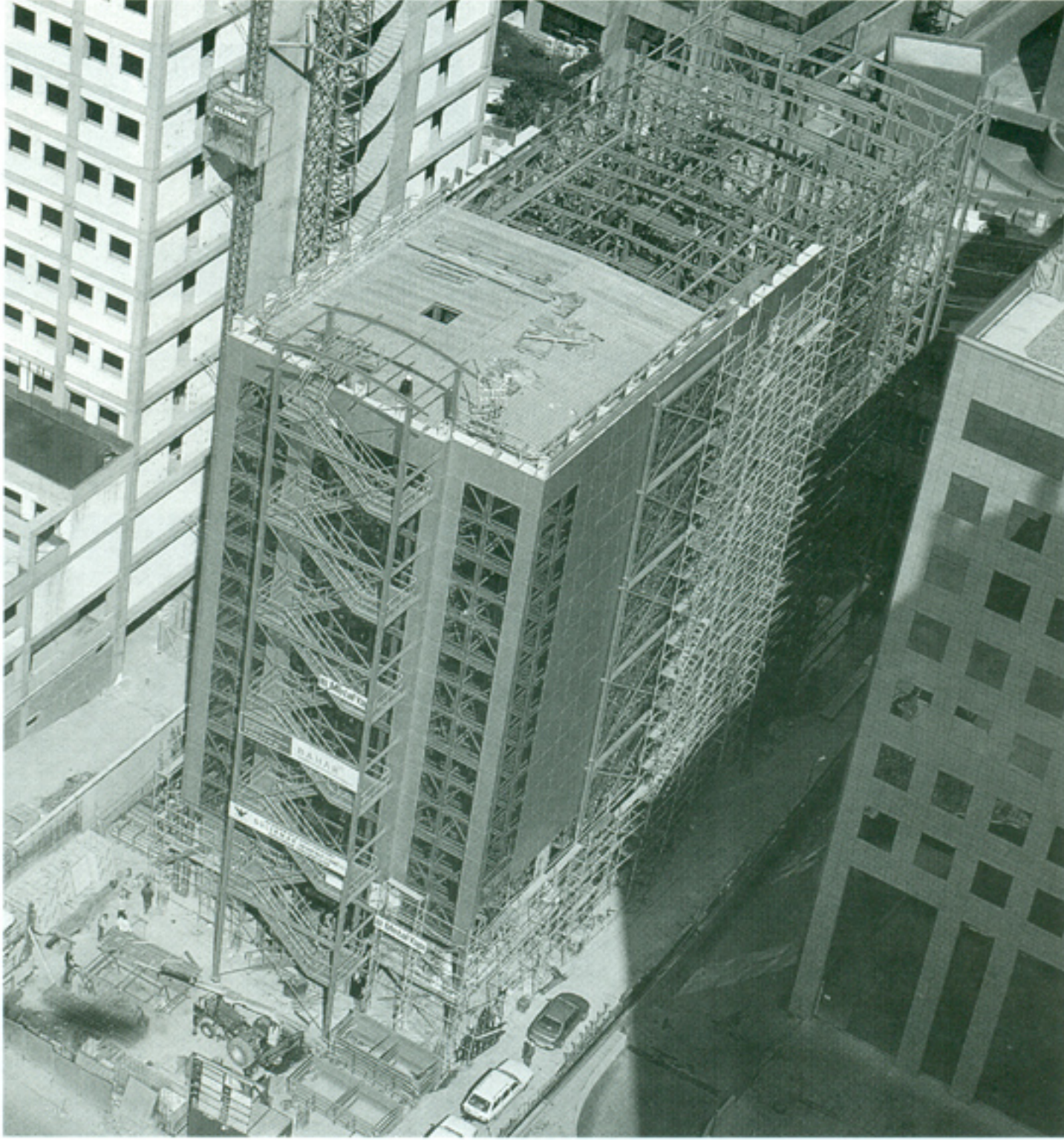
Milli Reasürans T.A.Ş. Levent Otomatik Çok Katlı Otopark mimarisinde öne çıkan en önemli unsur, gerçekte bir makina inşaa edileceği. Bu makina aynı zamanda yapının taşıyıcı sistemi olan çelik karkas çerçeveler içerisinde çalışacak transporter-lift sisteminin gerektirdiği toleranslar dahilinde imal edilmek zorunda. Öyle ki, çelik karkas sistem civatalı 10.9 Hv bağlantı elemanları ile ayarlarına sahip olmakta. Çelik konstrüksiyon imalatında tüm delme işlemleri hassas CNC tezgahlarda yapılmış. Yüzey işlemleri SA 2 kumlama ve 120 mikron alkit esaslı astar ve son kat boya ile tamamlanarak, sahada sadece civatalar ile montaj ya-

pılacak şekilde prefabrik olarak imal edilmiş. Toplam 928 ton çelik kullanılan projedeki geniş başlıklı HEA ve HEB profilleri ARBED firmasından sağlanmış.

Montaj aşamasında betonarme radye temel içerisinde 232 adet akraj yerleştirilen tamamen free-standing

transporter-lift araç, giriş çıkış odaları ve teçhizatın cephe kaplama, çatı, yangın güvenlik, havalandırma ve ay-

tower tekniğindeki çelik karkas yapının, radye kotundan itibaren yükseliği 45 metre. Bu yüksekliğe çıkarken katlarda bir döşeme teşkil etmeksizin çerçeve montajı yapılmış ve yapının her biri yaklaşık 150 tonluk 6 ayrı kule olarak sırası ile montajı tamamlanmış. Bu sayede tamamlanan her bir kulenin



dınlatma donanımları montajı eş güdümlü olarak peş peşe tamamlanmış.

Hassas opografik ölçümlerle mon-



taj süresince takip edilerek ilerlenen yapıda her 20 günde 150 ton çelik konstrüksiyon montajı sürdürülmüş.

Cephe prefabrike imalat ve hafiflik prensibine bağlı kalınarak giydirme cephede planar bağlantı elemanları kullanılmış. Cephe panelleri alüminyum kompozit paneller sağır, lamine temperli cam ile şeffaf cephe teşkil edilmiş. Yangın güvenlik sistemi için sulu sprinkler sistemi 1024 nozul kullanılarak dizayn edilmiş, sistem her bir kule için bağımsız olarak tasarlanmış.

**Çelik karkas yapının, radye kotundan itibaren yükseliği 45 metre. Bu yüksekliğe çıkarken katlarda bir döşeme teşkil etmeksizin çerçeve montajı yapılmış ve yapının her biri yaklaşık 150 tonluk 6 ayrı kule olarak sırası ile montajı tamamlanmış.**

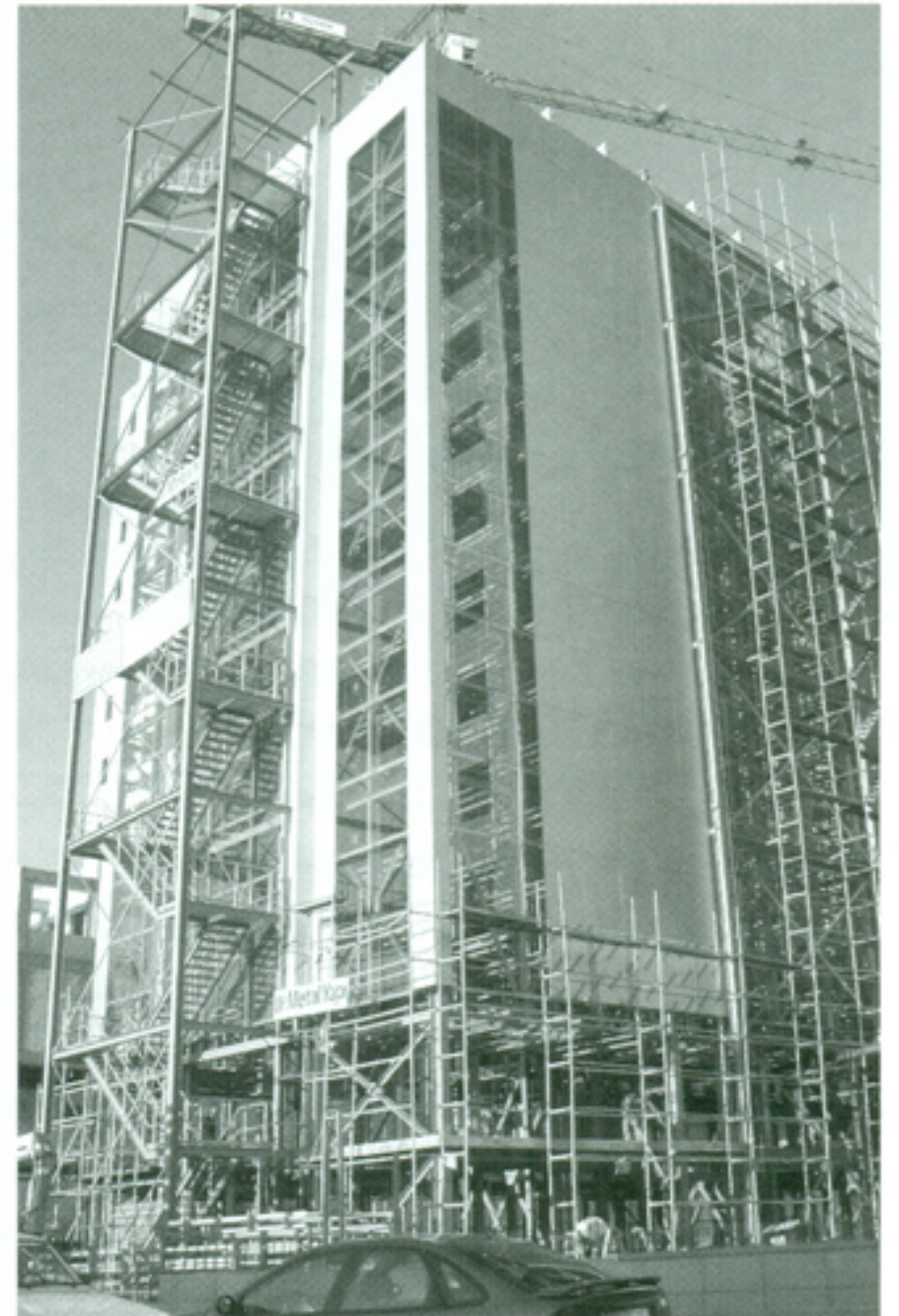
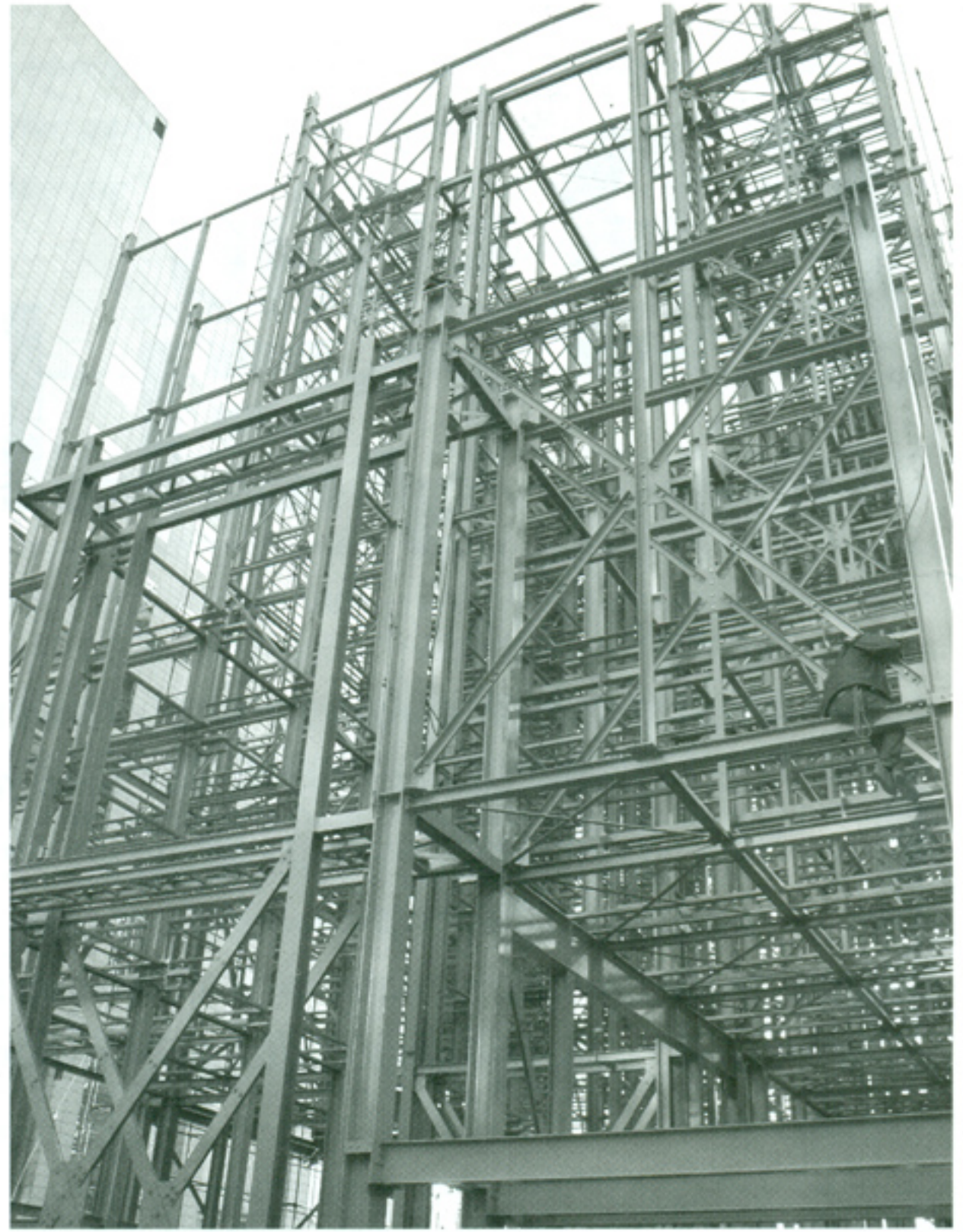
Bünyesinde katlar arasında araç ve insan sirkülasyonunu sağlayan merdivenler ya da asansörler olmayışı, yapıya ciddi bir park yeri kapasitesi sağlamış. Araçların yüksekliği esas alınarak düzenlenen kat yüksekliği çelik karkasın da sağladığı avantaj ile birleşince

155 cm standart araç yüksekliği için sadece 180 cm. kat yüksekliği yeterli kalmış. Bu da 850 metrekare oturum alanında toplam 6250 metrekare yapı alanı ve 612 aracın park edilmesine olanak sağlıyor.

Aynı anda 12 aracın giriş çıkışını sağlayan Levent Otomatik Otopark'ında araç kabul odaları aynı zamanda kolay giriş çıkış için döner tablolar ile donatılmış.

Sistemin en uzak araca erişim süresi 1-2 dakika olarak saptanmış.

Çeliğin yapıya hız kazandırma özelliği neticesinde çok kısa sürede tamamlanma aşamasına gelen yapı Aralık 2001'de hizmete giriyor. □





# 68 RUHU ÇELİĞİ SEVER

*Mimar Orhan Baltacıgil gerçek bir 68'li. "Nasıl sosyalizmin sonunda devlet olmayacak denilirse, mimarlığın sonunda da binalar olmayacak" diyebiliyor. Mimarlığın Türkiye'deki uygulanış tarzını "ilkel" bulduğu için uzun süre uzak durduğu mesleğine "çelik" olmak kaydıyla geri dönen Baltacıgil'le mimarlık, çelik yapılar, deprem, doğa, İstanbul 'un yapı stoğu üzerine öneriler ve daha bir çok konuda keyifli bir röportaj yaptık. Orhan Baltacıgil'in "Koşuyolu Evleri Mimarı" kimliğinin ötesini merak edenlere..*

Bir yapının malzemesine karar veren kişinin mimar olduğundan yola çıkarsak, Türkiye'de çelik yapıların bu düzeylerde seyretmesinin sorumlusu da onlar olsa gerek. Neden mimarlar çeliğe karşı ilgisizler?

Mimarların eğitiminde bir eksiklik var diye gözlemliyorum. Burada okumadım ama birlikte çalıştığım genç arkadaşlarımdan öğreniyorum bunu. Mimarların malzeme düşünmek gibi bir yükümlülüğü olduğu burada öğretilmiyor onlara. "Mimar mimarisini çizer" diyorlar, bu ne demekse! Mühendislerimiz de onu yönetmeliklere uygun ha-

nedeniyle sadece betonarme ile çözüyorlar işi. Her depremde biraz daha kolonları kalınlaştırıp, biraz daha çelik çimento ekleyip gidiyorlar. Binayı biraz daha ağırlaştırarak betonarme ile ucubeler yapıyorlar. Almanların kurduğu betonarmenin "mucizevi bir buluş" olarak algılandığı dönemlerden kalan bir ders anlayışı var hala bizim üniversitelerimizde. Fransa ve Almanya bundan vazgeçip diğer alternatiflere doğru döndüler ama bizde buna gerek duyulmadı bile. Betonarme Kürsüsü var Türkiye'de.

Siz mimarlık eğitimi nerede aldınız?

**Betonarmenin "mucizevi bir buluş" olarak algılandığı dönemlerden kalma bir ders anlayışı var bizde**

le getiriyormuş. Sanki mimarın bunun dışında sorumluluğu yok gibi gözüküyor. Mühendislerimiz de genel eğilim

de önemli olan beton mu olurdu?

Ben Paris'te okudum. Liseden sonra oraya gittim. Benim tamamen tepki-



Burada okusaydınız sizin için

sel oldu çeliğe yönelmem. Mimarlığın Türkiye'de uygulanış tarzı çok ilkel göründü gözüme. Yollar, betonlar, binalar, tahta kalıplar, bir daha kullanılmayan duyarsız malzemeler, ilkeldi herşey. Biraz da 68 döneminde Güzel Sanatlara girdim, o zaman geleneksel



olarak burjuvazinin sorgulandığı bir dönemdi. Mimarlık da hücum edilen bir kavramdı o yıllarda. Eleştirel bir bakış kazanmama yardımcı oldu orada, o dönemde bulunmam. Buraya dönünce Türkiye'deki koşulları hiç beğenmedim. Başka işler yaptım, hiç uğraşmadım mimarlıkla. 20 yıl yapmadım bu işi. Turist rehberliği yaptım mesela. Kapadokya'yı keşfetmek benim için çok özeldi. Orada mesela hiç malzeme kullanmadan şehirler yapılabildiğini çok rahat görüyorsunuz. Bugünkü minimalist akım, metaboliistik mimari diye birşey çıkardılar, ergonominin getirdiği boyutlarda binalar yapmak, yer yok, nüfus çok diye. Şimdi dünyada büyük bir yenilik denilen şeyi, aslında Kapadokya'da yıllar önce yapmışlar. Mimarlığın tanımı-



sakıncalı. Doğal kaynakları yok ediyor. Binlerce yılda oluşan doğal malzemeleri alıp fütursuzca kullanıyoruz. Yeniden kazanılması mümkün olmayan bir malzeme. Bunu ne kadar az kullanırsak o kadar iyi diye düşünüyorum. Çelik ise tam tersine

### **Benim ilk tepkim mimarlığa karşı bir tepkiydi. Bu betonarme mimarlığa karşı.**

nı orada yeniden yapmak fırsatı buldum.

#### **Nasıldı bu tanım?**

Mimarlık bina yapmak değil. Sosyalizmin sonu devleti ortadan kaldırmaktır ya, mimarlar da binaları kaldırmalı sonunda. İnsanları her durumda yaşayabilir hale getirmek gerekebilir. Mimarlık bir zamanlar gösteri sanatı olmuştur ama çıkış noktasında bu yok. Barınma var onun yerine. Bunun için mekanı oluşturuyorsunuz. Bu aslında hala değişmedi. Gelinmesi gereken nokta bu. İnsanların çoğalan ihtiyaçlarını karşılayacak bir mekan yaratılmalı. Nereden gelip nereye gittiğimizi bilirsek bu arada yaptıklarımızdan da sorumlu oluruz. Az kalıntı bırakacak, dünyayı kirletmeyecek, bozmayacak işler yapmalıyız. Beton bu anlamda çok

en mantıklı malzeme, yeni cevher bile çıkarmıyorlar artık, kullanılmış çeliği dönüştürüyorlar.

#### **Sizin çeliği seçmenizde çevre duyarlılığı rol oynuyor o zaman**

Benim ilk tepkim mimarlığa karşı bir tepkiydi. Bu betonarme mimarlığa karşı. Yıllar sonra ise bir teklif geldiğinde çelik yaptım ve gördüm ki, çelik benim diğer kaygılarıma da cevap veren bir malzeme. Çeliğin mimarlık yapmak için iyi bir malzeme olduğuna inandım ve böyle gidiyorum işte.

Uzun yıllar meslekten uzak kaldıktan sonra çelik yapı gibi teknolojik boyutu olan bir alandan giriş yapmakta zorlanmadınız mı? Teknolojinin gerisinde kalmaktan

#### **korkmadınız mı?**

Koyunun olmadığı yerde keçiye Abdurrahman Çelebi derler. Ben Abdurrahman Çelebiyim. Elbette ki yurt dışında çok büyük ilerlemeler kaydedildi. Arz talep meselesi bu. Mimar ben şunu istiyorum dediğinde harıl harıl çalışıp malzeme üreten firmalar var oralar-

da. Bizde böyle değil. O anlamda ortam olsa daha ilerleyebileceğimi biliyorum.

#### **Türkiye'deki yapısal çelik malzemelerini nasıl ?**

Çeliğin en iyisini devlet yapıyor zaten. Ama kaliteli yerli ürünler ihracata gidiyor, piyasadaki ürünler ithal ve ucuz. Pek kaliteli olmadığı söyleniyor





ama ne olursa olsun standartları var onların. Dirençleri zaten kıyaslama götürmez, üretimden kaynaklanan bir kalitesi var çeliğin. Şimdi bir takım yassı ve tel ürünler geliyor onlar istenilen kalitede ve standartta. Çok fazla çeşit malzeme var önünüzde.

Ben çeliği her seferinde farklı şekilde kullandım. Yüzde yüz çelikten yapılar da yaptım. Çeliğin bilinçli kulla-

meden yaptığınızı düşünün, mümkün değil. Çelik hafif çünkü. Hafiflik çok önemli. Depremde sonuçta bir salınma hareketi binaları yıkar. Özellikle

son gelen büyük yük dalgalar hala ayakta kalan binaları da yıkar.

İlk salınımda binalar titreşmeye başlayınca ters bir dalga boyunda en sağlam bina bile çelik değilse yıkılıyor. Burada

tek avantaj hafiflik. Çelik de hafif. Sonuçta betonarmede binlerce kilonun altına giriyoruz, baştan düşünmek lazım, barınmak için niye ağır şeyler yapıyoruz.

Mimarlarımız ülkenin aydın kesimi içinde önemli bir yer edinirler. Entellektüellerdir.

Nasıl olur da bu kadar aymazlık içinde kalabilirler, deprem gerçeğiyle yaşanan bir ülkede çeliği dışlayıp betonun hakimiyetini destekleyebilirler? Oysa onların halkı yönlendirip çeliğe geçmelerini önermeleri beklenmez mi?

Mimarlığa yakışan eylemlerde kaygılar olur. Bizde imzacı mimarlar var. Müteahhitin isteklerini kabul etmezseniz başkası kabul ediyor. Mimarlık hor kullanılıyor ve bunu değiştirmek için de özel bir çaba yok. Ben bundan çok utaniyorum. Zaten bizim genel olarak bir kompleksimiz var. Şimdiye kadar gelen hocaların betonarmesi çok sağlam, "çelik iyi bir şey olsaydı biz zaten geçerdik" diyorlar. Yanarmış, korozyona uğramış, pahalıymış gibi iftiralar atıyorlar. Bunların hepsi balon. Nasıl yanarmış, yanıp da eriyen bir çelik yapı gördünüz mü? Saç sobalar var, içinde odun yanıyor, en basit örnek. Betonla koşullanmış kafalar çeliğe direniyor. Betonarmecilerin düşündüğü çelik farklı, çok ağır kullanmaya kalkıyorlar, statik hesaplarını bütünüyle çeliğe uyarlıyorlar. Betonarmeciler kalın kalın yapmaya alışık oldukları için çeliği düşününce de kalın kalın tasarlıyorlar. Beton öyle bir koşullandırmış ki olmasa olmaz kalıplara sokulmuş, çeliğe geçince haliyle zor-

### **Betonarmeciler kalın kalın yapmaya alışık oldukları için çeliği düşününce de kalın kalın tasarlıyorlar.**

nlması gerekiyor. Uyduruk bir kaynakçı elinden çıktığında, eğer dikkat etmezseniz zamanla çürür. Yine de çelik herşeye rağmen sağlam bir malzeme. Bir tek boru bile depremde gördük bir çatıyı tutmuş ve içinden can çıkmış, bunun çok örnekleri var. Gölcük'te tamamen tek katlı evlerin bile yıkıldığı bir bölgede bir çelik tersane, muazzam yüksek, dim dik meydana okurcasına ayakta duruyor ve hiç deformasyon bile yok.

Çok net olarak "deprem varsa çelik olacak" diyenlerdensiniz galiba

Basit bir benzetme yapıyorum, iki katlı otobüsler de çelik profillerin kaynakla birleştirildiği kafesler aslında, yerine göre 80 kişi biniyor, hızla yollarda gidiyor, fren yapıyor, kaza dışında kimsenin aklına bu kat üzerimize çöker diye bir şey geliyor mu? Bunu betonar-







lanıyorlar. Çelikte ayrı bir düşünce, uçarı bir yaklaşım lazım.

**Tüm konuşma boyunca "deprem" ve "çelik" kelimeleri sık sık yanyana geldi. Depremlerde çok can kaybettik ve önümüzde de beklenen bir İstanbul depremi duruyor. Neler yapılabilir sizce?**

Esas korkulan tarafı mevcut binalar. Yoksa bundan sonra yapılacak yapılar elbette ki, çelik olacak diyorum. Asıl sorun; mevcut bina stoğu. Bu konuda çok kısıtlı imkanlarımızla ürettiğimiz şeyler var. Daha geniş kapsamlı araştırılması ve çözüm önerileri sunulması lazım. Ekonomistlerin, çevrecilerin, şehir planlamacıların kapsamlı çalışması lazım. Tüm binaların yıkılarak yeniden yapılması mümkün değil. Kendi çabamızla düşündüğümüzde İstanbul'daki yapıları iki gruba ayırdık. Birinci grup Kadıköy yakasında gördüğümüz binalar. Her yerinden çıkıntılı kolonlar üzerine oturmuş binalar. Tamamen su içindeki yapılar, o zamanın yönetmeliklerine göre ve o yönetmeliklerden de yüzde 70 çalarak yapılmış temelleri çok çürük yapılar. Ciddi korozyon sorunları var. Bu binalar nasıl toparlanabilir? Böyle müthiş bir bina deposu var istanbulda, dünyanın hiçbir yerinde böyle bir uygulama yok. Deprem için son derece sakıncalı inşaatlar. Bu inşaatlara boyunculuk gibi bir şey giydirebiliriz, binaları yıkmadan,

insanlar içinde yaşarken, sadece çıkıntının altından çepeçevre bir boyundurluk gibi bir şey yapmak. Altına gireceği yeri, temeli sağlam yapmak, drenajı yapmak, toprak içinde kalan çelik betonla onun içine basan binayı çepeçevre çevreleyen bir strüktür. Bu pa-

halı bir şey de değil. Çelik doğru hesaplandığı zaman pahalı değil.

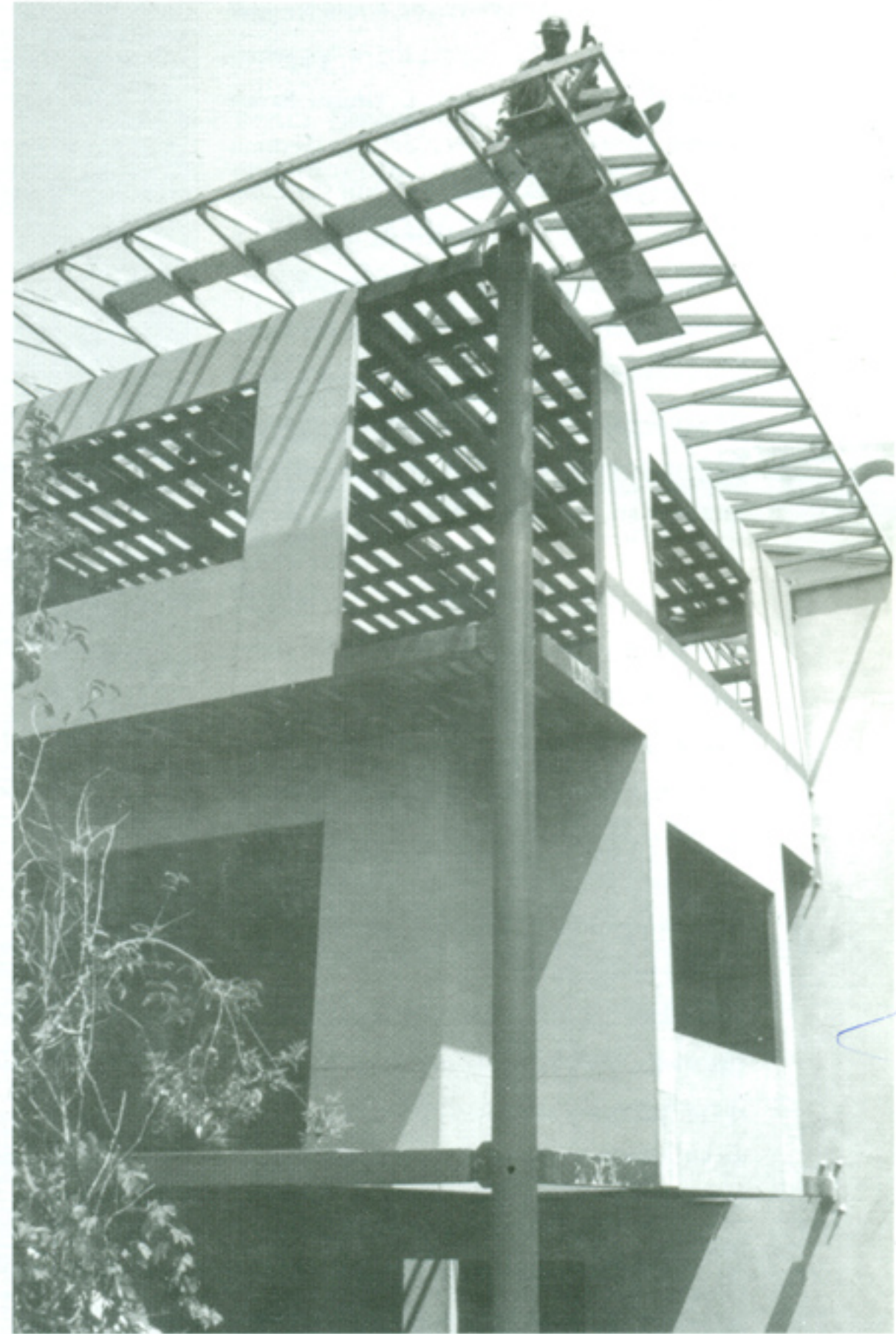
İkinci grup binalar daha çok Be-yoğlu tarafında gördüğümüz birbirine yapışık eski binalar. Burada da tehlike var, Bu binalar depremde dalga-nın durumuna bağlı olarak birbirinden uzaklaşıp yaklaşırken birbirine toslayıp yıkabiliyorlar. Binaların içinde merdiven boşlukları var. Bu boşlukta bir çelik kule oluşturmak aslında iş. Merdivenleri çelik basamaklarla değiştirmek, binanın içinde korunaklı bir alan diye düşünün, güvenli. Depremde merdivene gitme denir ama böyle yapıldığında merdivenler hayat kurtaran alanlar olabilir.

Bunlar yapılabilir. Bunu yapmak için Türkiye'de usta var, işgücü var, teknoloji var, firansmanı için de bir miktar destek sağlanabilirse mevcut binalar da hayat kurtaracak bir çalışma olabilir bu.

**Asırlar sonra yapılacak arkeolojik araştırma-**

**larda içinde bulunduğumuz dönemin "karanlık beton dönemi" olarak adlandırılacağını söylüyorsunuz bir söyleşinizde, bunu biraz açar mısınız?**

Tarihin son derece geri kalmış karanlık dönemleri var. Biraz ondan esinlenerek Anadolu'nun tümünü ele alacak bir arkeolojik kazıda o katmanları inceleyenlerin böyle düşüneceklerini söylüyorum. Daha aşağı katmanlarda çok daha parlak dönemler bulacaklar oysa. Anadolu mimarlık açısından çok büyük bir kaynak. Şehirciliğin tanımlandığı bir ülkeden bahsediyoruz. Bütün bunların ardından betona gelecekler, yazık ki! □





# SOĞUKTA ŞEKİL VERİLMİŞ İNCE CİDARLI ÇELİK ELEMANLAR VE TAŞIYICI SİSTEMLER

**Dr. İnş. Y. Müh. Halet Almila Büyüktaşkın**  
**Türk Yapısal Çelik Derneği Genel Sekreteri**



Soğukta şekil verilerek üretilen çelik taşıyıcı elemanlardan oluşan hafif çelik yapıların orijini, 20. yüzyılın başlangıcında uçak endüstrisinin hem hafif

hem de taşıma kapasitesi yüksek elemanlara ihtiyaç duymasına dayanmaktadır. Bu tür yapı tekniğinin gelişmesi ve konuyla ilgili araştırmaların hızlanmasına diğer bir sebep ise otomobil endüstrisidir. 1. Dünya Savaşı sonrasında soğukta şekil verilerek imal edilen ince levhalar gerek otomobil endüstrisinde, gerekse demiryolu vagonlarında soğukta kaporta malzemesi olarak kullanılmıştır. Öte yandan, 2. Dünya Savaşı sırasında ortaya çıkan çelik malzeme darlığı bu tekniğin daha da gelişmesine ve yaygınlaşmasına neden olmuştur. Soğukta şekil verilmiş elemanlar daha sonraları, özellikle ABD ve İngiltere'de gitikçe yaygınlaşarak kullanılmaya başlanmış, sonrasında diğer Avrupa ülkelerinin bu gelişimi izlemesiyle yapı endüstrisindeki yerini bulmuştur. Her şeye rağmen, bu tür yapı tekniğinde boyutlandırma kurallarının klasik çelik yapıdakinden daha değişik ve gözönünde bulundurulması gereken mekanizmalarının daha fazla oluşu, Avrupa ülkelerinde bu yapı tekniğinin uygulama hızını beklenilenin altında tutmuştur.

Ülkemizde henüz, gerek soğukta şekil verilmiş ince cidarlı çelik taşıyıcı elemanların gerekse galvanizli veya boyalı bükümlü metal saçların tasarımına yönelik standartlar bulunmamaktadır. Dolayısıyla örneğin, 1970 Şubat'ında çıkarılmış TS822 Galvanizli Düz ve Oluklu Saçlar Standartında, adından da anlaşılabilirliği üzere, sadece düz ve oluklu saç-

ların sınıflandırılmaları, muayeneleri ve piyasaya arz şekli ile denetleme esaslarına değinildiği, trapezoidal saçların kapsam dışında kaldığı görülmektedir. Bu nedenle, kullanıcılar belirli bir saç kalınlığını ve belirli bir mesnet aralığı ile ne kadar yük taşıyabileceğini, ya sezgisel olarak ya da uygunluklarını pek de fazla araştırmadan bazı yabancı imalat kataloglarına başvurarak belirlemektedirler. Ülkemizde, ince cidarlı profillerden oluşan yapıların boyutlandırılmasında kullanılan yabancı şartnameler ise genellikle, AISI (American Iron and Steel Institute) tarafından hazırlanmıştır. Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members Amerikan Şartnamesi, C.T.I.C.M. (Centre Technique Industriel de la Construction Metallique) in yayınladığı Regles de Calcul des Constructions en Elements a Parois Minces en Acier Fransız Şartnamesi, B.S.I. (British Standards Institution) in hazırladığı Specifications for the Use of Cold-Formed Steel Sections in Buildings BS449 İngiliz Şartnamesi ve Eurocode 3-Part 1.3 Supplementary Rules for Cold Formed Thin Gauge Members and Sheeting, CEN ENV 1993-1-3 dir.

Günümüzde, soğukta sürekli şekil verme veya pres kullanılarak şekil verme suretiyle üretilen ince cidarlı çelik profiller, yapı sistemlerinde gerek ana taşıyıcı olarak gerekse aşık, kuşak gibi ikincil elemanlar olarak kullanılabilir. Diğer bir yaygın kullanım alanları ise metal saçların soğukta şekil verilmesi suretiyle üretilen bükümlü (trapezoidal veya oluklu tip) galvanizli ve/veya boyalı olarak kullanılan yalın ve/veya sandviç tip örtü malzemeleridir.

Genel olarak soğukta şekil verilmiş ince cidarlı taşıyıcı elemanların yapı tekniğinde sağladığı yararları maddeler halinde sıralarsak:

Hadde profillerine oranla, orta büyüklükteki açıklıklar ve orta şiddette deprem yükleri için

çok daha ekonomik boyutlamaya olanak sağlar. Yük taşıma kapasitesi/Ağırlık oranı oldukça yüksek optimum kesit şekillerinin ekonomik ve süratli olarak üretilmesi, soğukta şekil vererek mümkün olmaktadır.

Yüksek kapasitede süratli bir yapı üretimi olanaklı sağlar. Yapı sistemlerinin montaja hazır biçimde çok sayıda üretilip stoklanması mümkündür.

Yapı elemanlarının hafif oluşu, bunların stok mahalinden monte edilecek yere taşınmalarının ekonomik ve süratli olmasını sağlar.

Hızlı ve ucuz montaja olanak verir. Yapının imali hava koşullarından etkilenmez.

Yapı elemanları prefabrik olarak imal edildiklerinden üniform kalite sağlanabilir.

Hem mimari detayların çözümünü kolaylaştıran, hem de optimum taşıma kapasitesi sağlayan kesit şekillerini kolayca üretmek mümkündür.

Yukarıdaki avantajları gözönünde bulundurulduğunda, ülkemizde uzun yıllar ihmal edilmiş bir alan olan soğukta şekil verilmiş ince cidarlı elemanların hesap kurallarına dair bir Şartnamenin hazırlanmasının, bu elemanların kullanımının yaygınlaşmasına çok büyük bir katkıda bulunacağına inanmaktayım.

Dünyada, özellikle konutlarda yaygın bir kullanım alanı olan soğukta şekil verilmiş ince cidarlı profillerden oluşan çelik yapıların ülkemizde de yavaş yavaş kullanılmaya başlanmış olması ve ülkemizde bu alanda faaliyet gösteren belli başlı firmalar arasında Derneğimiz üyelerinin de bulunması bizi ayrıca sevindirmektedir.

Türkiye'de çelik yapı kullanımını geliştirmek ve yaygınlaştırmak amacıyla kurulan Türk Yapısal Çelik Derneği'nin, her konuda olduğu gibi, bu konuda da üyelerimizin yanında olduğunu bu vesileyle hatırlatır, saygılar sunarım. □



# HAFİF ÇELİK TAŞIYICI YAPILAR

**Çelik saçtan bükme hafif taşıyıcı sistemler, az katlı projelerde kullanılabilir. Şantiyeye gitmeden önce boy ve bağlantı işlemleri tamamlandığından bu profiller ile yapılan inşaatın süresi kısalır. Konut yapımında kullanılması halinde çelik hafif taşıyıcı sistemlerin taşıyıcılık özelliklerinin yanı sıra koruyuculuk özelliklerinin de tanımlanması gerekir.**

**Doç.Dr. Bilge Işık**

Çalışmada taşıyıcı sistemlerde kullanılan çelikler arasından hafif taşıyıcı sistem incelenmiştir. Hafif taşıyıcı sistemde kullanılan saçtan bükme çelik profillerin korozyon ve yangın özellikleri, birleştirme teknikleri, taşıyıcı sistemin giydirilmesi, tesisat ile uyumu gözden geçirilmiştir.

Çelik hafif taşıyıcı sistemler ince çelik saçtan bükülerek elde edilen profiller ile inşa edilirler. Yapısal çelikler içinde daha çok bilinen çekme ağır profillerin inşaat tekniğinden farklılıklar gösterirler.

Ağır profiller kolon- kiriş görevi ile yapının iskeletini kurarlar. İskelet sistem yatay ve düşey kuvvetlerin tamamını taşır. Hafif taşıyıcı sistemlerde ise duvar ve döşeme kaplamaları taşıyıcı sisteme katkıda bulunur.

Taşıyıcılık görevi yüklenen duvar, döşeme kaplamalarında seçilecek malzeme yangına hassas hafif taşıyıcı sistem için yangın riski oluşturulmamalı, taşıyıcıyı korumalıdır.

Hafif duvarlar masif yapılara göre

yapı fiziki açısından daha tedbirli olmayı gerektirir. Yapı kabuğundaki fiziksel olaylar iç mekanın sağlıklı ortam olabilirliliğini etkiler. Dış duvarlarda yeterli ısı yalıtımı ve nem bariyeri kullanılmalı ısı köprüleri ve birleşme derzleri problemsiz çözülmelidir. Bütün bu önlemlere uyulsa da kesitteki nem bariyeri duvar kesitindeki kondenzasyonu önleyecek buna karşılık mekanlardaki nem yüzdesi artacaktır.

## Yapılarda kullanılan çelik

Yapısal çelik özelliklerini biçim, işleme teknikleri ve alaşımları ile kazanır. Ocaktan çıkartılan cevher fırında taş kömürü ile 1600-1800 C derece yakılarak arındırılır.

Alaşımda silisyum olan çeliğin çekme mukavemeti yüksektir. Vanadyum ve Krom, çeliği yangında yüksek ısıya dayanıklı kılar, korozyon direncini artırır. Krom bulunan alaşıma nikel katılarak "paslanmaz çelik" elde edilir. Paslanmaz çelik teknik bir terimdir. Değişik ortamlarda çeliğin paslanmazlık özelliği

mutlak değildir. Nikel aynı zamanda uzama değerlerini artırır. Aşınmaya karşı direnç için Manganez ilave edilir. Bakır ve Molibden, kimyasal korozyona karşı direnç sağlar. Karbon yüzde 2'den fazla ise "döküm çeliği" elde edilir. Fosfor gibi maddeler çeliği kırılgan yaparlar ve çeliğin içinde istenmezler.

Kullanılacak yere göre alaşımları be-



lirlenen çeliğin bazı özellikleri de biçimlendirme tekniklerinden elde edilir;

## Döküm çeliği

Kuvvet eksenlerinin kesiştiği karmaşık detay bölgelerinde kaynak, perçin gibi birleştirme teknikleri taşıyıcılık ve estetik açıdan yetersiz ise döküm ile imalat



kullanılır.

#### **Hadde çeliği**

Yapıda çubuk elemanların mesnetlerindeki yük yayma bölgelerlerinde kullanılır.

#### **Çekme çelik**

Biçim verilmek üzere kablo, çubuk, levha veya profil soğuk veya sıcak çekilirler. (V profili, T profili, L profili)

#### **Soğuk bükme çelik**

Yapısal çelik alanında kullanılan soğuk bükme profillerin saç kalınlığı ve profil özelliği firmalar ve bölgelerine göre değişir. Çekme profiller gibi yaygın biçim standartları yoktur. Ancak bükülme siparişinde projedeki boyut toleranslarına dikkat etmek gerekir.

Kullanılacak levha kalınlığına göre iki değişik teknik ile profil elde edilir; a) 0.4-0.8 mm arasında çelik levha silindirlendirilerek bükülür b) 20 mm kalınlığına kadar levha giyotin ile katlanarak bükülür

#### **Soğuk bükme çeliğin özelliği**

Hafif bükme profillerin bazı özelliklerine ağır çelik profillerde olduğundan daha fazla özen gösterilmelidir. Biçimsel geometrik özelliği, korozyon özelliği ve yangın riski özelliği ilk sırada sayılabilir.

#### **Geometrik özellik**

Bükme profiller taşıyıcılık ve birleştirme tekniklerine göre, değişik şekillerde üretilir. Şekillendirmede kullanılan makinaların yapabilirliği de sınırlayıcı unsurdur. Merdaneli makinalar boy saçları, giyotin makinalar lavhaları bükerek,

Taşıyıcılık ve birleştirme tekniklerine uygun levha kalınlığı seçilmelidir. Bitmiş ürünlerdeki boyut toleranslarına dikkat edilmelidir.

**Korozyon** Korozyon yapısal çelik için ciddi tehlike oluşturur. Korozyon tehdidi

a) Relatif nem yüzde 60'ın üstüne çıkıyorsa b) Ziraat bölgesinde c) Endüstri bölgesinde d) Deniz kenarında bulunur.

bi özellikle bakır bulunun alaşımların yüzeyinde çeliği korozyondan koruyan oksidasyon tabakası oluşur.

Hafif çelik taşıyıcılarda kullanılan çelik saç'ın kesiti ince olduğundan (gereğine göre 0.6 mm'den başlama üzere) hafif çelik taşıyıcılar korozyondan daha çok zarar görürler. Bükme profil imalatında kullanılan çelik saçın korozyondan ko-



Korozyonun önlenmesi için özel tedbir alınmalıdır. Bu tedbirler;

#### **\* Boya ile korozyon önlemi**

Kimsayal veya mekanik yoldan çeliğin yüzeyi temizlendikten sonra kurşun veya çinko esaslı astar veya bitümlü boya ile örtülür

#### **\* Galvanizleme yolu ile korozyon önlemi**

Yüzey temizlendikten sonra kimyasal yoldan veya daldırma yoluyla galvanizlemek

#### **\* Alaşım yoluyla korozyon önlemi**

Malzeme bölümünde açıklandığı gi-

runması için çoğunlukla daldırma galvaniz tekniği kullanılır. Fabrikada yapılan bu işlemlerde standart kalite güvencesi elde edilir. Montaj sonrası ek yerinde bozulan koruma düzeltilmelidir. Korumanın yanı sıra korozyon ortamının da tanımlanması, mümkünse yok edilmesi gerekir. Aksi takdirde yapının narin taşıyıcı sistemi zarar görür.

Korozyonun önlenmesi için duvar ve döşemenin kesitinde kondenzasyon oluşması önlenmelidir. Isı yalıtımı ve nem direnci katmanları doğru hesaplanmalı ve nem sürükleyici hava için geçiş yeri bırakılmalıdır.





### Hafif taşıyıcılı çelik yapılarda korozyondan korunma stratejisi:

\* Yapının servis ömrünün belirlenmesi \* Karşılaşılabilecek korozyon ortamının belirlenmesi \* Taşıyıcıların korozyondan etkinlenme yoğunluğunun belirlenmesi \* Korozyondan korunma metodunun belirlenmesi

**Yangın** Hafif çelik yapılarda kullanılan profiller ince sacdan imal edildikleri için yangından ciddi şekilde korunmalıdır. Yangından korunma projelendirme aşamasında başlar. Elemanlardaki sıcaklığın 450 C dereyi aşması halinde önce uzama etkisi ile çelik taşıyıcılığını kaybeder. Sıcaklığın taşıyıcı profillerden uzak tutulabilmesi için mantolama yapılmalıdır. Mantolama için kullanılan malzemeler yanma sırasında zehirli gazlar veya aşırı duman çıkartmamalıdır. Taşıyıcı sistemin yangından korunması için iç kaplamalarda alçı levha kullanılarak sağlanabilmektedir. Ayrıca galvanizli sacların yangın sırasında zehirli gaz çıkarttığı göz ardı edilmemelidir.

Hafif çelik sistem bir veya iki katlı konut yapımında kullanılıyor ise yanmakta olan yapıdan dışarıya kolaylıkla çıkılır. Hafif taşıyıcılı çelik yapıların yangın güvenliğindeki prensip yapıyı bir an önce terk etmektir. Bu durumda Türkiye'deki sigorta sistemi gözden geçirilmelidir.

### Soğuk bükme profil ile taşıyıcı sistem kurulması

Ağır taşıyıcı sistemlerde profiller iskelet sistemi kurarlar. Yapının (düşeyde ve yatayda) x-y-z yönlerinde dengesi, iskelet sisteme bağlanan diyagonaller ile veya birleşmelerin rijitleştirilmesi ile sağ-

lanır.

Hafif taşıyıcı sistemlerde ahşap iskelet yapımında görüldüğü gibi bir mekan oluşturan duvar veya döşeme çok sayıda küçük taşıyıcı profillerden oluşturulur. Duvar veya döşeme rijitliği diyagonaller kullanılmak ile beraber kaplama ve mantolama ile güçlendirilir.

**Taşıyıcılık prensipleri** Bir taşıyıcı düzlem (duvar veya döşeme) gerektiği sayıda bükme profil ile taşınır. Çok sayıda elemanın birbirine bağlanması için değişik teknikler kullanılır. İtina ile detaylandırılan birleşme noktaları kalifiye ekip tarafından uygulanmalıdır.

### Birleştirme teknikleri

Hafif çelik sistemler birçok profilin birleşmesinden meydana geldiği için birleştirme teknikleri yapının genel mukavemeti, inşaat süresi ve yapı maliyeti gibi konularda sistemi etkiler.

Birleştirme teknikleri arasında, a-vida b- bulonc- kaynakd- perçin gibi seçenekler vardır. Bütün bu teknikler elektrikli, gazlı, patlamalı el aletleri kullanılarak belirli bir inşaat hızı ve kalitesi yakalanmaya çalışılır.

Bunlardan başka bir yeni geliştirilen teknik ise; birleşecek iki elemanın lavhasını birbirine bükerek perçinlemek. Bu teknik ilave malzeme kullanımını da azatmaktadır. Bir birleştirme noktası için 8- 10 tesbit gerekebilir. Binlerce birleşme noktasına kullanılacak ilave bağlantı parçaları ve vidalar binaya ağırlık eklemektedir.

Kaynak, punta kaynağı olarak uygulanır. Ancak işlem sırasında zehirli gaz çıkışı dikkate alınmalıdır.

### Birleşme detayları

Birleşme detaylarında yatay ve düşey yüklerin aktarılacağı göz önünde bulundurularak birleştirme elamanlarından yararlanılır. Birleştirme ekipmanları son yıllarda hız ve tesbit güvenilirliği açısından ince profillerle uyarlanmıştır.

### İnşaatın özellikleri

Hafif çelik yapıların konut inşaatında kullanılması en çok ABD'de görülmektedir. ABD 'de 2. Dünya Savaşı sonrası çelik yapılar gündeme gelmiş ağır çelik profiller genellikle çok katlı büro binalarında kullanılmıştır. Eames gibi mimarlar konut yapılarında çeliğin kullanılması amacıyla öncülük etmişlerdir. Fakat ağır çelik profiller ile yapılan konutlar ancak prestij yapı alanında kalmıştır. ABD'deki yapımcılar ahşap yapı teknolojilerinden de yararlanarak hafif bükme profillerle hafif çelik yapı teknolojisini geliştirmişlerdir. Böylelikle pek çok hafif profilin birleştirilmesi ile döşeme ve duvarların taşıyıcıları kurulmaktadır.

Hafif çelik sistemlerde proje, detayı da kapsayacak şekilde bitirilmelidir. Çelik taşıyıcılar fabrikada boy olarak kesilmeli ve tesisatın geçeceği boşluklar açılmalıdır. Birleştirme delikleri açılmaz. Örnek olarak vidalı birleşmede inşaat süresini kısaltmak için hem delen hem tesbit eden vidalar piyasaya çıkmıştır.

### Taşıyıcı sistem

Yatayda döşeme ve çatı, düşeyde iç ve dış duvarlar yapıya ait bütün yükleri taşırlar. Yatay ve düşey yükleri taşıyabilmek amacıyla narin çelik profiller sistem içinde güçlendirilir. Bağlantı noktalarının



daki ilave elemanlar yatay yük çaprazları iki yöndeki kaplama malzemesi taşıyıcı sistemi güçlendirecek şekilde kullanılırlar.

#### **Duvar yapısı**

İç ve dış duvarlar yapının düşey taşıyıcılarını oluşturur. Düşey ve yatay yüklerde yeterli mukavemeti ve stabiliteyi sağlar. Mekanlarda mahremiyet ve konfor sağlayacak şekilde ses korunumu oluşturur. Duvarlar yangının yayılmasını önlemeli, duvar kaplamaları taşıyıcı çeliği yangından korumalıdır. Duvar kesiti yapı sağlığı ve mekanlardaki insan sağlığına uygun tasarlanmalı, yapının ihtiyacı olan tesisat için uygun yer bırakılmalıdır. Dış duvarlar ayrıca iç mekanları atmosfer şartlarından korumalıdır.

#### **Döşeme yapısı**

Döşemeler için değişik çözümler önerilebilir. Önemli olan döşemenin görevini yerine getirebilmesidir. Taşıyıcı profilin üstünde mikrotapez levha konulabilirse rijitlik betonu dökülebilir. Böylelikle taşıyıcı sistemdeki vibrasyon önlenmiş olur.

Yapım süresince ıslak sistem istenmiyorsa ahşap yapay levha (kontrplak gibi) kullanılabilir. Bu durumda ses yalıtımı için daha özen göstermek gerekir.

Darbe seslerinin önlenmesi için halı altında keçe önerilebilir.

#### **Tesisat ile uyum**

Konutlarda kullanılan tesisat ihtiyacı kablolu sistem, borulu sistem, kanal ve bacalar olmak üzere sınıflandırılabilir. Bu sistemler ile elektrik, su, havalan-

dırma gibi günümüzde ihtiyaç duyulan servisler gereken yerlere ulaşır.

#### **Tesisatın yatayda yerleştirilmesi**

Döşemenin taşıyıcısı genellikle bükme-profiller kullanılarak kurulan kafes kirişten oluşur. Konut için gerekli servislerin yatay dolaşabilmesi için döşeme kaplaması ve tavan kaplaması arasında yer bırakılmalıdır. Kafes kirişin yüksekliği servislerin geçirilmesi için yeterince yer bırakır. Bazen yatay yerleştirme duvarların içinde yapılabilir. Çünkü hafif çelik taşıyıcı sistemlerde duvar kaplamalarının arası tesisatın geçmesi için elverişlidir. Bu durumda kablolu veya borulu servisler duvarın taşıyıcıları olan bükme profillerde açılan ardarda deliklerden geçirilirler. Boru ve kabloların taşıyıcı sisteme değ-

memesine dikkat edilir.

#### **Tesisatın düşey yerleştirilmesi**

Konutun düşey yüklerini taşıyan bükme profiller, yapı yükü ve kaplama malzemelerinin özelliklerine göre belirli aralıklarla yerleştirilirler. Servisler düşey taşıyıcıların arasından düşey olarak kolaylık ile geçirilir.

Servisler taşıyıcısı çelik olan duvar

ve döşeme boşluklarından geçirilirken çeliğin ısı ve elektrik açısından iletken olduğu hatırlanmalıdır. Bu durumda ses izolasyonu, ısı izolasyonu ve elektrik izolasyonu dikkatli bir şekilde sağlanmalıdır. Elektrik tesisatının diğer duvarlarda olduğu gibi plastik borudan geçmesi gerekmektedir. Elektriğin özellikle afet sonrasında devreden çıkacağı sigorta sistemi devreye sokulmalıdır.

#### **Koruyuculuk**

Yapının taşıyıcılık görevinin yanı sıra koruyuculuk görevi de vardır. Koruyuculuk yapılan detay ve düzenlemelerle bir yandan yapı bünyesinin sağlıklı ve ömürlü olmasını sağlamalı, diğer yandan ise içinde yaşanan biyolojik varlıklar korunmalıdır. □





# ÇELİĞE HEYKEL FORMU

*Kuşadası'nda bulunan Uğur Mumcu ve Basın Şehitleri Anıtı, yüksekliği 7.5 metre boyunda dev bir çelik heykel. Kayseri Elektrik T.A.Ş. Binası önünü yerleştirilen anıtsal heykel uygulaması da çeliğin heykel formunun güzel bir örneği. Bu eserlerin sahibi heykel sanatçımız Ayhan Yılmaz, çeliği dinamizmi, dayanıklılığı ve ışığı yansıtması nedeniyle malzeme olarak seçtiğini açıklıyor.*



Çeliği malzeme olarak yakından tanıyan mimarlarımız da kabul ediyorlar ki, çelik başlı başına estetik bir malzeme. Mimaride gördüğümüz çok özel çelik binalar adeta bir açık hava heykel sergisi görünümünde. Çelik bir çok anlamda doğanın bir armağanı. Yeter ki, bu armağanın değerini bilelim...

Evet, çelik estetik bir malzeme, dayanıklı bir malzeme, esnek bir malzeme, işlemeye açık bir malzeme, daha da önemlisi çelik doğaya zarar vermeyen, tekrar tekrar değişik formlarda kullanılabilecek bir malzeme. Tüm bu özellikleriyle çelik, ya-

ratacı beyinlerde hangi sektörde olursa kullanım alanı buluyor zaten. Bu kullanım alanlarının uçdaki örneklerinden birisi de, çeliğin sanatçıların elinden çıkan hali, heykel formu.

10-13 Mayıs 2001 tarihleri arasında Türk Yapısal Çelik Derneği olarak düzenlediğimiz Yapısal Çelik 2001 Fuarı çalışmaları sı-

rasında yaptığımız beyin fırtınaları toplantılarından birinde çıktı, fuarda çelik heykel sergisi hazırlamak fikri.



Hepimiz fazlasıyla benimsedik bunu, tam da bu aşamada tanıştık Ayhan Yılmaz'la. Eserlerinde metali, çeliği kullanan bir heykel sanatçımızdı Yılmaz. Paslanmaz çelikten tasarlayıp uygula-

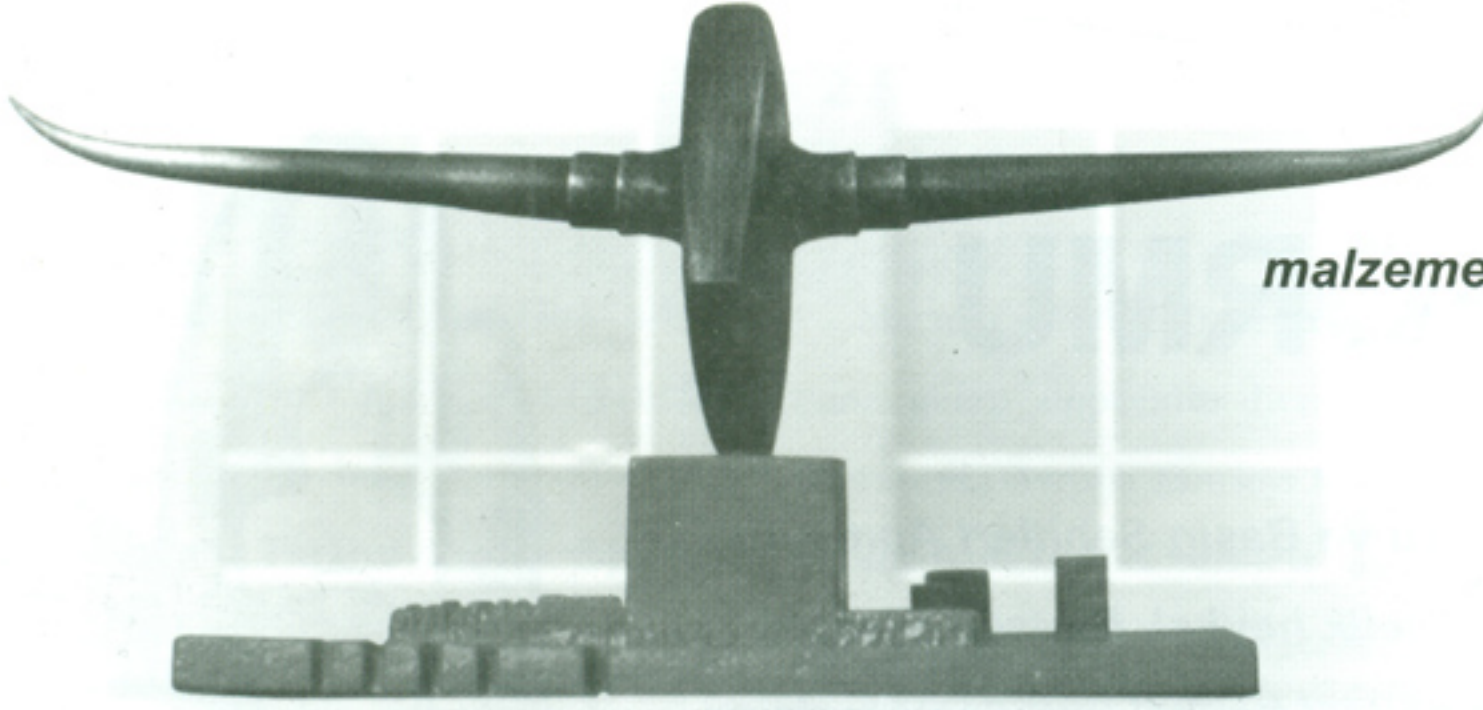
dığı eserleri vardı Türkiye'nin bir çok yerinde. Karşılıklı konuşmalarımız sonrasında heykellerini fuarda sergilemek üzere bizlere verebileceğini açıkladı Yılmaz.

Bol ödüllü bir heykel sanatçımız Ayhan Yılmaz. 1988 yılında birincilikle bitirdiği Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Heykel Bölümü'nde Master Eğitimi ve Sanatta Yeterlik Tezi çalışmasını tamamladıktan sonra ayrılammış ve Öğretim Görevlisi olarak kalmış. Bi-

enaller, Ulusal ve Uluslararası Sergi ve Sempozyumlar, kişisel ve karma sergiler ve daha bir çok başarılı proje var geçmişinde.







**Heykel sanatında  
malzeme heykeli heykel de malzemeyi  
karşılıklı olarak etkiliyorlar**

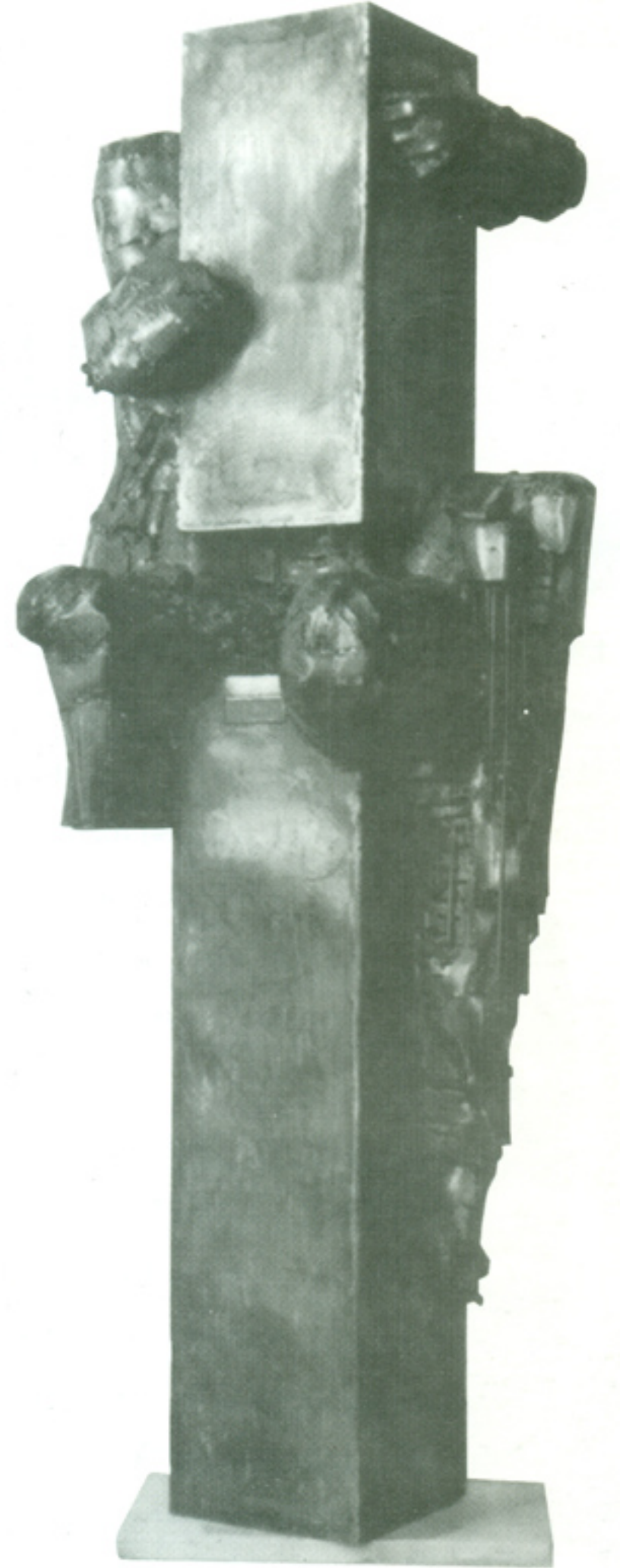
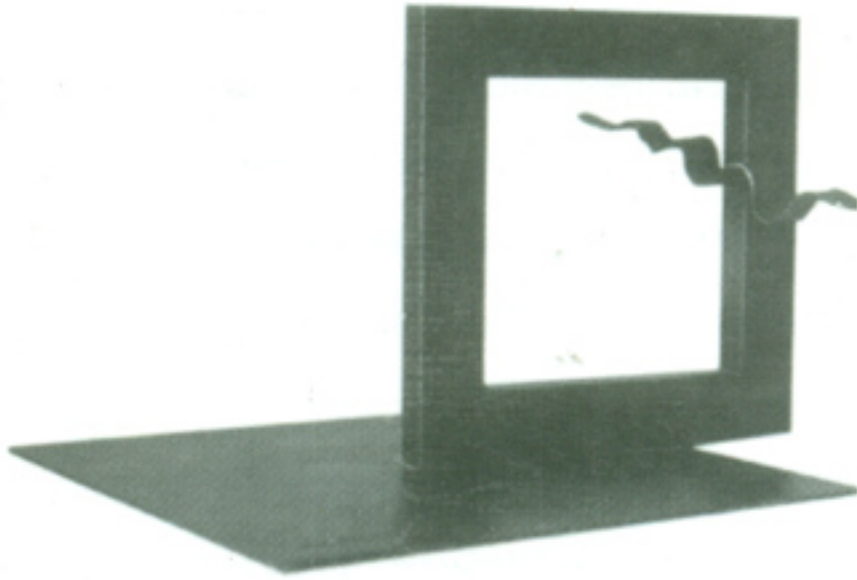
Metal heykel yapımının plastik sanatlarda uzun yıllara dayanan bir geçmişi ve geleneği olduğunu hatırlatıyor bizlere Yılmaz. Bu gelenek içinde metal malzemenin kullanımının günümüze doğru zamanla farklı bir boyut ve anlayışla biçimlendiğini, çok farklı tekniklerle, çözümlemelere gidildiğini ifade ediyor.

Metalin heykel formuna katkılarında, plastik açıdan sorunları çözümlerken kompozisyonun genelinde yakalanmak istenen görsel etkileri de düşünmek zorunda kalındığını belirtiyor. Bunları oluştururken sanatçının malzemeyi tanıması ve gerçekleştireceği formla örtüşmesinin göz önüne alması gerektiğini vurguluyor. Burada önemli olan noktanın kullanılacak malzemenin heykeldeki sorulara yanıt verebilecek bir yapıyla olanaklara sahip olması gerektiğini açıklıyor.

Heykel sanatında malzemenin heykeli, heykelin de malzemeyi karşılıklı

olarak etkilediğini ve belirlediğini düşünüyor Ayhan Yılmaz. "Heykelde kullanacağınız malzemenin olanakları her zaman önemli bir yer tutmaktadır. Malzeme seçiminde öncelikle heykeltıraşın psişik yapısı ve o malzeme ile yapmak, çözümlemek istediği düşünceleri gelmektedir. Bu anlamda yaklaştığımızda her malzeme tasarladığımız

heykele uygun olmayabilir. Çünkü maddenin özü, onun teknik olarak biçimlenebilir özellikleri de belirleyecektir. Çelik heykelde dinamizmi, dayanıklılığı ve ışığı yansıtan özellikleri ile ön plana çıkmaktadır" sözleriyle kendi adına sanatında malzeme olarak metali seçmesinin ip uçlarını veriyor. □



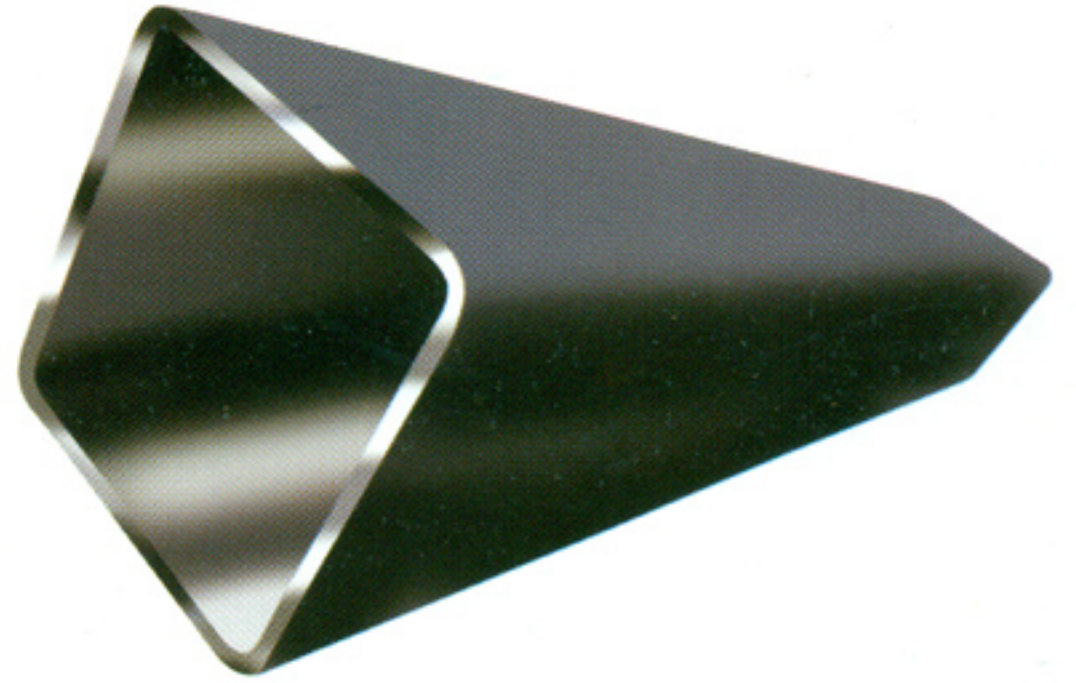


# Yapınız sağlam mı?

Dayanıklı, güvenli yapılar için

**Borusan-Pro®**

güçlendirilmiş çelik yapı profilleri



1958'den beri Türkiye'de yaşam kalitesine temel katkıda bulunan Borusan Boru, Avrupa'nın ilk 5 büyük çelik boru üreticisinden biri olmanın verdiği güçle **Borusan-Pro**'yu mimar ve mühendislerimizin kullanımına sunuyor.

Yapıların "omurgası" olan **Borusan-Pro** çelik yapı profilleri;

- Konut ve sanayi tipi yapıların dayanıklılığını artırır;
- Binanın ve içinde yaşayanların güvende olmasını sağlar;
- Bina yapım süresini kısaltır, işgücünden tasarruf sağlar;
- Betonarmeye alternatif olan çelik konstrüksiyonların temel malzemesidir.

**Borusan-Pro** 'yu tercih edin, yapınız her zaman güvenli ve sağlam olsun!



**BORUSAN BORU**



Meclisi Mebusan Cad. 103  
Salıpazarı 80040 İstanbul  
Web Sitesi: [www.borusanboru.com](http://www.borusanboru.com)  
E-mail: [boru.marketing@borusan.com](mailto:boru.marketing@borusan.com)



0212 249 21 49

Borusan Boru Danışma Hattı



# AKŞAN ÇELİK YAPI SİSTEMLERİ



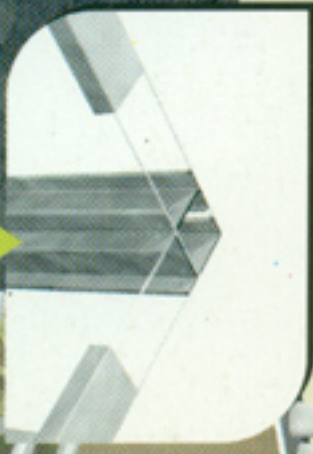
DUVAR + KÖŞE BİRLEŞİMİ



LENTO BİRLEŞİM DETAYI



DENİZLİK BİRLEŞİM DETAYI



DIŞ KÖŞE DUVAR BİRLEŞİM DETAYI



ÇATMAHYA DETAYI



SAÇAK DETAYI



MERDİVEN BASAMAK DETAYI



ALTI BAŞLIK DİKME BİRLEŞİMİ



ISLAK-KURU ZEMİN DETAYI



BODRUMLU TEMEL DETAYI



T DUVAR BİRLEŞİMİ



CEPHE KAPLAMA DETAYI



KIRIŞ BAĞLANTISI



KONSOL DETAYI



AKŞAN

Nazmi Akbaşı İş Merkezi No:216 Maslak 80700 İstanbul  
(0 212) 286 05 67 Pbx Fax (0 212) 286 05 71  
www.aksanworks.com - www.hatificelikyapi.com