

1.500.000 TL

ÇELİK YAPILAR

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ YAYINI

EKİM 2002

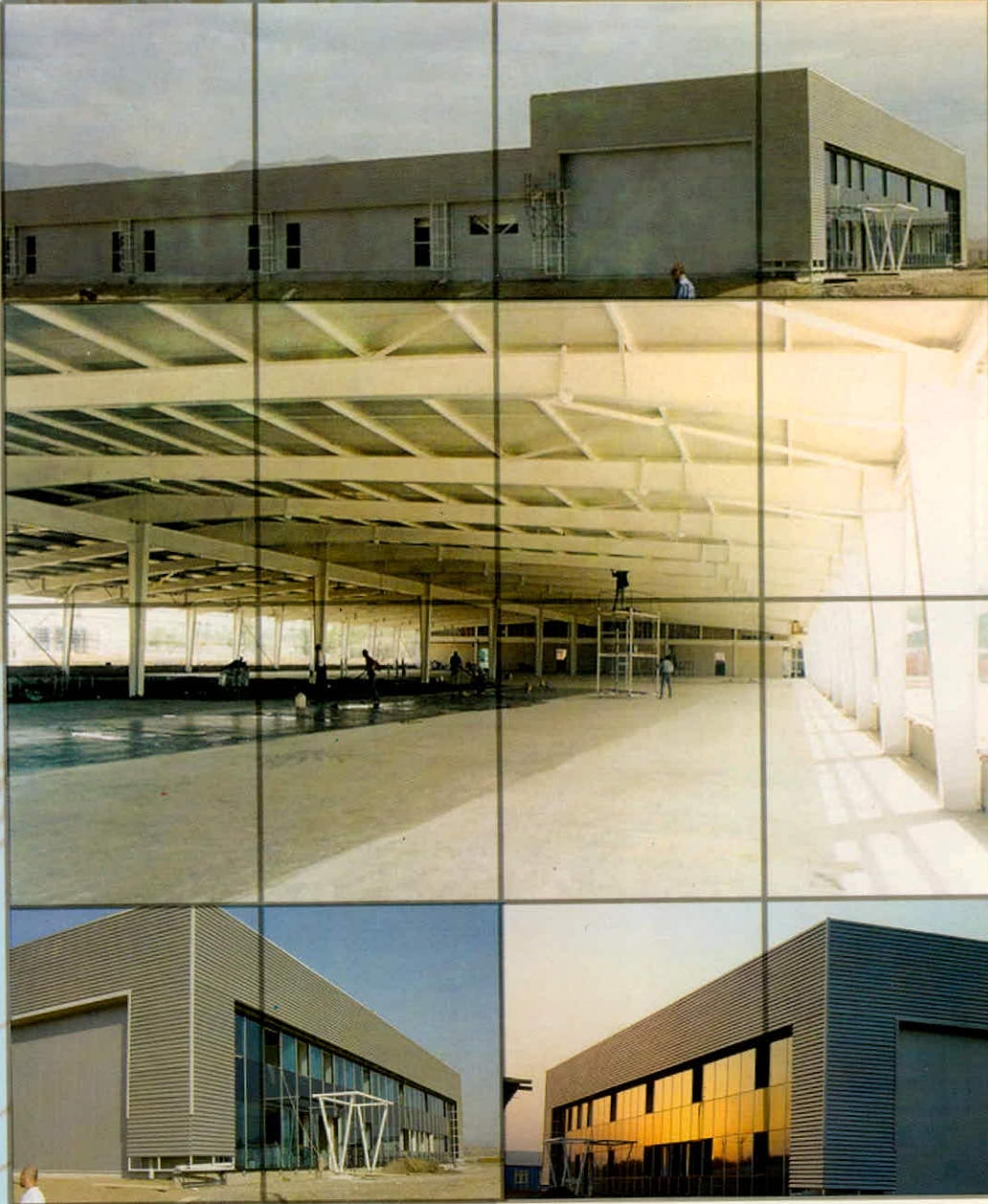


FENERBAHÇE ŞÜKRÜ SARAÇOĞLU STADYUMU ÇELİK ÇATISI



ÇELİK YAPI

Deneyimli ve Uzman Ekip...
Ekonomik Çözümler...
Kaliteli ve Güvenli Yapılar...



TASARIM

İMALAT

MONTAJ

İNŞAAT

TAAHHÜT



Türk Yapısal Çelik
Derneği

TUCSA
1992

ÇELİK YAPI

PROJE • İMALAT • MONTAJ
SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

Konaklar mah. Faruk Nafiz Çamlıbel sok. Meltem apt. A1/D1 80620
4. Levent/İSTANBUL
Tel : (212) 283 78 82-283 78 66-283 79 64
Faks : (212) 283 79 06
e-mail: info @ e-celikyapi.com
www.e-celikyapi.com



Ekim 2002

Türk Yapısal Çelik
DerneğiTUCSA
1992**Türk Yapısal Çelik Derneği Yayını**

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü: Yener Gür'eş
Yayın Koordinatörü: Necati Çeltikçi
Yayını Hazırlayan: Nur Özbay
Grafik Tasarım ve Uygulama: Gürcan Özkan
Baskı: Mim Matbaası

İletişim Adresi:

Kısıklı Meydanı Bulgurlu Caddesi
No:18 81190 Üsküdar-İstanbul
Tel: 0216 325 72 27
Fax: 0216 325 71 84
e-mail: tucsa@tucsa.org.tr
yayin@tucsa.org.tr

Bu sayıdan itibaren yeni bir yayın anlayışı ile karşınızdayız. Dergimizin ana yayın amacı:

'Çelik yapıların tercih edilen yapı tipi olmasını sağlayarak sektördeki pazar payını arttırmak, çelik yapı kullanımını geliştirmek ve yaygınlaştırmaktır.'

Bu amaca ulaşmak için izleyeceğimiz yayın politikalarını şöyle sıralayabiliriz:

- Yenilikçi ve ekonomik projelendirme ve uygulamaları özendirmek.
- Çeliğin ekonomik yararlarını anlatmak.
- Ofis yapıları, hastahaneler, okullar, oteller, stadyumlar, hava alanları, fabrika yapıları gibi çelik yapıların ve çelik köprülerin en yeni ve gelişmiş uygulamaları hakkında bilgi vermek.
- Çelik yapıların etkin ve ekonomik bir şekilde projelendirilme ve uygulanmaları için proje ve uygulama safhalarında karşılaşılan problemleri ve soruları cevaplayarak eğitici yayınlar yapmak.
- Çelik yapı şartnamelerindeki yenilikler ve yeni hesap yöntemleri konusunda yazılar yayınlamak bunların geniş kitlelere yayılmasını sağlamak.
- Yeni ürünleri tanıtmak.
- Çelik yapılarla ilgili etkinlikler ve derneğimiz hakkında haber ve bilgi vermek

Koyduğumuz bu hedeflere her yeni sayımızda adım adım yaklaşarak daha kapsamlı ve doyurucu hale gelmeye çalışacağız.

Türk çelik yapı ailesi ; öğretmen, öğrenci, mimar, mühendis, fabrikatör, müteahhit, işveren, ürün satıcısı v.s. gibi çelik yapılarla uğraşan ve çelik yapılarla ilgi duyan herkesten oluşan geniş bir ailedir. Bu ailenin dergisi olmaya çalışacağız. Bu hedefimize ancak sizlerin değerli katkı ve katılımları ile ulaşabiliriz.

Uygulanmış çelik yapılarınızı tanıtan yazılarınızı bekliyoruz.

Proje ve yapım safhasında karşılaştığınız problemleri ve çelik yapılarla ilgili sorularınızı bize iletirseniz seviniriz.

Dergimiz hakkındaki görüşleriniz bize yol gösterici olacaktır.

Saygılarımızla,
Necati ÇELTİKÇİ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

3	Editörden
5	Teknik Yazı
8	Temsan
10	Fenerbahçe Stadyumu
13	Japon Mimar Tatsuya Yamamoto
17	Sabiha Gökçen Havaalanı
22	The Eden Center
27	Yeni Yangın Yönetmeliği Üzerine
29	Arcelor
30	Firmalar



ARÇE MÜHENDİSLİK İNŞAAT VE TİCARET LTD. ŞTİ.

Her Çeşit Yapı ve Sanayi Tesislerinin

- Statik Hesap ve Proje
- Takviye ve Restorasyon Projeleri
- Müşavirlik ve Mühendislik

Hizmetlerini Taahhüt Etmekteyiz.

ARÇE MÜHENDİSLİK LTD. ŞTİ. 1961 yılından beri çelik konstrüksiyon başta olmak üzere her türlü yapı ve sanayi tesislerinin projelendirilmesi konusunda hizmet vermektedir. Memleketimizin 29 ilinde 100'ü aşkın projeyi tamamlamış bulunmaktayız.



CAMIŞ ÖĞÜTME TESİSİ

Projelendirdiğimiz yapı tipleri aşağıdadır:

- Fabrika Binaları
- Radyo ve TV Direk ve Kuleleri
- Oteller ve İş Hanları
- Alışveriş Merkezleri
- Havaalanları
- Kongre ve Konferans Salonları
- Spor Salonları ve Stadyumlar
- Demiryolu ve Karayolu Köprüleri
- Konveyör Bantları ve Köprüleri
- Hangarlar ve Ambar Binaları
- Silolar ve Tanklar
- Komple Endüstri Tesisleri



ÇIRAĞAN SARAYI

Adres: Ortaklar Caddesi Bahçeler Sok. 9 B/10 Mecidiyeköy 80290 İSTANBUL

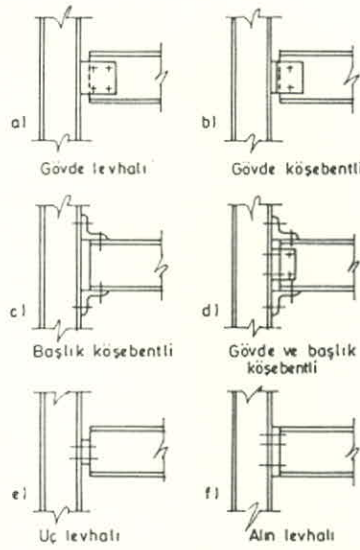
Telefon: 0212 275 03 91 - 0212 267 47 57 Faks: 0212 217 96 22
İnternet: www.arce.com.tr Elektronik Posta: arce@turk.net

EUROCODE 3' DE YARI RİJİT BİRLEŞİMLER

Prof. Dr. Nesrin YARDIMCI İTÜ İnşaat Fakültesi
Doç. Dr. Cavidan YORGUN İTÜ İnşaat Fakültesi

Giriş

Kiriş-kolon birleşimleri, geleneksel olarak rijit ve mafsallı olarak sınıflandırılırlar. İdealleştirilmiş varsayımlara dayanan bu sınıflandırmada, rijit bir düğüm noktasında kesişen elemanların eksenleri arasında yerel bir dönme olmadığı düşünülmektedir. Buna bağlı olarak da, dıştan etkiyen eğilme momenti, elemanlara eğilme rijitlikleri ile orantılı olarak dağıtılmaktadır. Mafsallı bir düğüm noktasında ise, kolona bağlanan kiriş moment aktarmamakta ve uçlarında belirli bir miktar dönme oluşmaktadır. Yapının analizini kolaylaştıran bu idealleştirme, aslında birleşimin gerçek davranışına uymamaktadır. Uygulamada bir düğüm noktası ne tam rijit, ne de tam mafsallıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, düğüm noktalarının davranışının yarı-rijit olarak tanımlanan bu iki sınır arasında ele alınmasıyla, gerçek davranışın hesaba katılabilmesi amaçlanmaktadır. Rijit, yarı-rijit ve mafsallı birleşim kabulleri ile teşkil edilmiş kiriş-kolon düğüm noktalarında eğilme momentlerinin dağılımlarında önemli değişimler vardır. Örneğin, birleşimin gerçek davranışı yarı-rijit olarak tanımlanan sınıfa giriyorsa, bu birleşimde kirişlerden kolonlara moment aktarıldığı gibi, düğüm noktalarında yerel dönmeler de oluşacaktır. Sonuçta, mafsallı düğüm



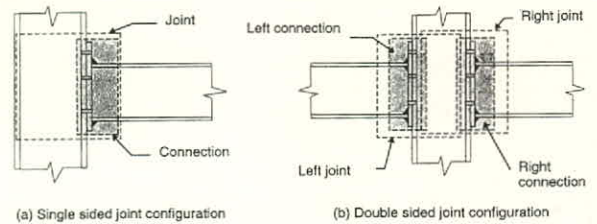
Şekil - 2 Tipik kiriş-kolon birleşimleri

noktası kabulüne göre kirişin ortasındaki moment ve sehim azalmakta, rijit bir düğüm noktası kabulüne göre ise, kirişin ucu ve ortası arasındaki moment dengelemesinden bu kez kolona gelen momentin değeri küçülmektedir (Şekil 1).

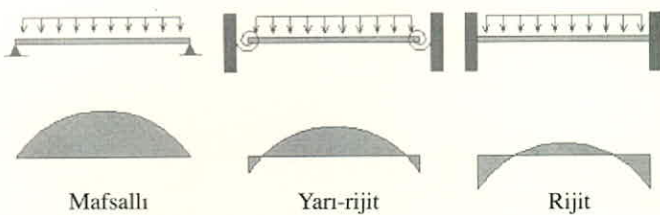
Düğüm noktasının

çalışmalar yapmaya yöneltmiştir. Bu araştırmalarda kaynaklı ve bulonlu kiriş-kolon birleşimleri ayrı ayrı ele alınmıştır [1]. Çalışmalarda ele alınan bazı tipik kiriş-kolon birleşimleri Şekil 2' de görülmektedir.

Yarı-rijit birleşimlerin davranışlarının incelenmesinin ana amacı, yapıların tasarımında davranışın bütününe etkileyen birleşimlerin, yani düğüm noktalarının gerçek davranışlarının da hesaba katılmasıyla, yapıyı daha gerçeğe yakın analiz edilerek, daha yüksek güvenlik ve ekonomi düzeyine ulaşabilmektir. Dolayısıyla, tüm bu birleşim türlerinde, düğüm noktaları sadece davranış ve dayanım açısından değil, yapıların stabilitesi ve idealleştirilmesi açısından da incelenmiştir. Yapılan çalışmalarda, gerçek davranış ile proje davranışı arasındaki fark, çeşitli modeller geliştirilerek analitik olarak ve ampirik



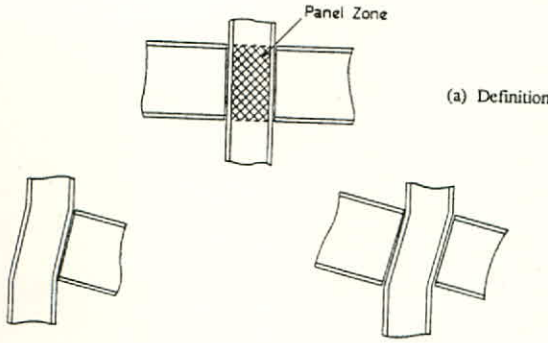
Şekil - 3 Birleşim ve düğüm noktası



Şekil - 1 Üniorm yükleme için moment diyagramları

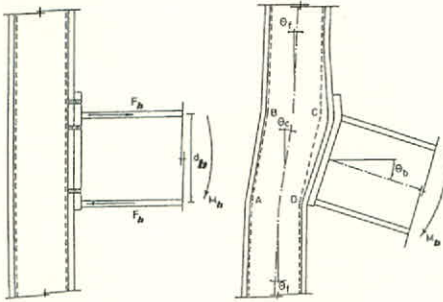
gerçek davranışının hesaplarda gözönüne alınmasının getireceği avantajların ortaya çıkması, bir çok ülkede yapı mühendislerini konu üzerinde kapsamlı

formüllerle açıklanmıştır. Deneysel çalışmalarla sonlu elemanlar yönteminin birlikte kullanılmasıyla, birleşimlerin lineer olmayan davranışını tanımlayan matematik modeller geliştirilmiştir. Konuyla ilgili çalışma sonuçlarının değerlendirilmesiyle, günümüzde çelik yapıların tasarım ve boyutlamasıyla ilgili standart ve yönetmeliklerde de, kiriş-kolon birleşimlerinin yarı-



Şekil - 4 Panel bölgesi

rijit davranışı gözönüne alınabilmektedir [2]. Bu çalışmada, Eurocode 3'ün kapsamında yer alan çelik kiriş-kolon birleşimleri genel olarak tanıtmaya çalışılmıştır [3].



Şekil - 5 Birleşim Dönmesi

Çelik kiriş-kolon birleşimleri için genel tanımlar:

Birleşim: Kiriş ve kolonu mekanik olarak bağlayan bileşenler ve kiriş ucu ile kolon yüzünden oluşan bölgedir.

Düğüm noktası: Birleşim ve iki eleman arasındaki etkileşim bölgesidir (Şekil 3).

Panel bölgesi : Kolonun kiriş momentinden oluşan yatay kesme kuvvetinden etkilenen bölgesidir (Şekil 4).

Dönme : Kolon ve kiriş eksenleri arasındaki açı değişimi olarak tanımlanmaktadır (Şekil 5). Bu bölgenin şekil değiştirmesi, kirişin kolona tek taraftan bağlandığı birleşimler için önemlidir.

Genel olarak araştırma kapsamına girmiş kiriş-kolon birleşimlerinde düğüm

noktası deformasyonu, esas olarak iki kısımdan oluşmaktadır:

1) Birleşim bölgesinde oluşan deformasyonlar

* Birleşim elemanlarının deformasyonu (alın levhası, köşebent, bulon, kaynaklar..)

* Kolon gövdesi deformasyonu: Kirişin çekme ve basınç başlıklarından kolona gelen kuvvetlerin, kolon gövdesinde oluşturduğu uzama ve kısaltmaların neden olduğu şekil değiştirmeleridir.

2) Düğüm noktası bölgesindeki deformasyon

Σ Kayma gerilmesi etkisinde kalan gövde panelindeki kayma şekil değiştirmesidir.

Kiriş-kolon birleşimleri üzerinde yapılan araştırmaların sonuçları, başlangıçta, yük-deplasman, moment-deplasman ve ya moment-dönme eğrileri olarak verilmesine rağmen, günümüzde birleşim davranışını en iyi moment-dönme eğrisinin gösterdiği kabul edilmektedir. Moment-dönme eğrisi, birleşim tarafından aktarılan momentle, kiriş-kolon eksenleri arasındaki rölatif dönme bağıntısıdır.

Rijitlik (S_j) : Elastik bölgede moment-dönme eğrisinin eğimidir.

Sekant rijitliği : Moment-dönme eğrisi üzerindeki seçilen herhangi iki noktayı birleştiren doğrunun eğimidir.

Teğet rijitliği : Moment-dönme eğrisinin bir noktadaki rijitliğidir. Moment

artıkça teğet rijitliği azalır.

Dönme kapasitesi (ϕ_{cd}): Maksimum moment dayanımına karşı gelen dönme miktarıdır (Şekil 6).

Çelik yapılarda sık olarak kullanılan tipik kiriş-kolon birleşimleri için moment-dönme eğrileri Şekil 7'de görülmektedir.

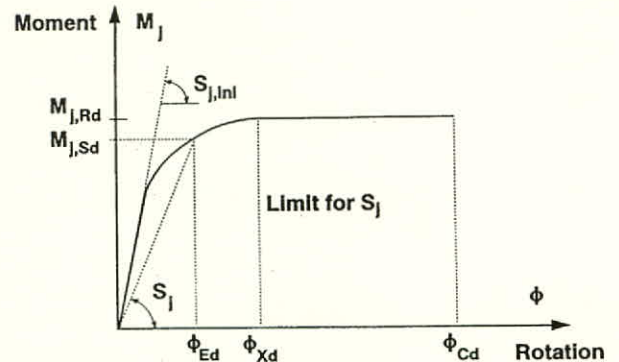
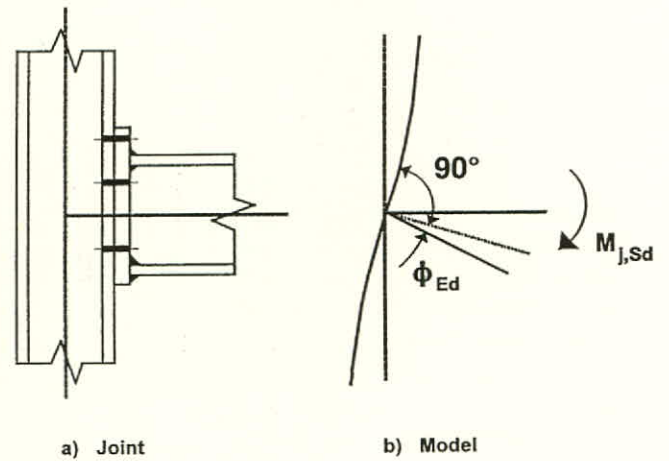
Kiriş-kolon birleşimlerinin EC3'e göre sınıflandırılması

Birleşimin tüm davranışını tanımlayan moment-dönme eğrilerini gözönüne alarak EC 3 kiriş-kolon birleşimlerini aşağıdaki şekilde sınıflandırmaktadır:

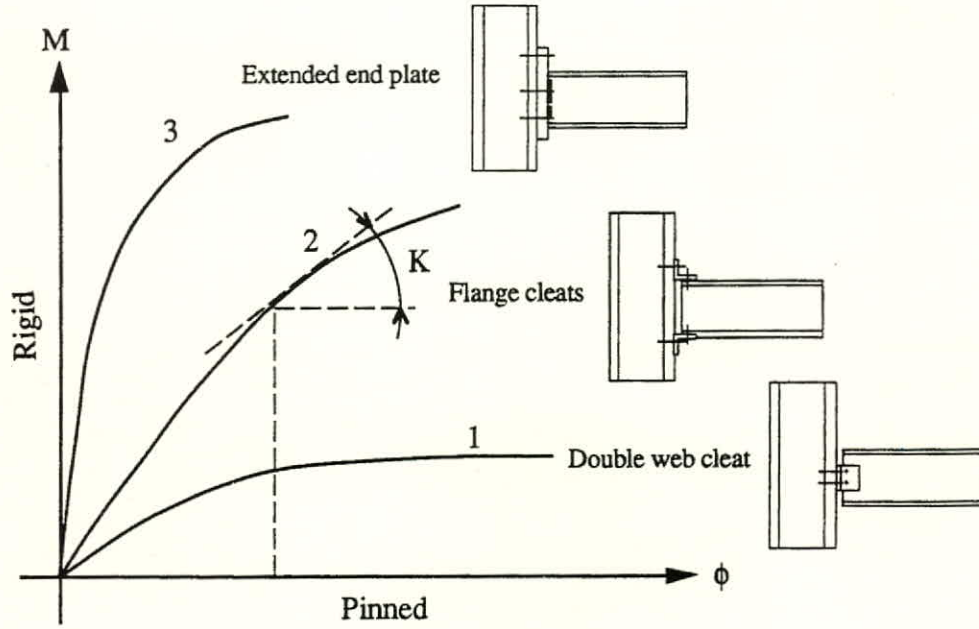
1) Elastik analizde rijitliklerine göre sınıflandırma

1.1) Mafsallı birleşimler: Bu tür birleşimlerde birleşen elemanlar arasında moment aktarımı yoktur.

1.2) Rijit birleşimler: Birleşen eleman-



Şekil - 6 Moment dönme eğrisi özellikleri



Şekil 7. Tipik moment-dönme eğrileri

		Taşıma gücü		
		tam	kısmi	mafsallı
Rijit	1	2	-	-
yarı-rijit	4	5	-	-
mafsallı	-	-	-	9

lar arasında moment, eleman rijitliklerine bağlı olarak dağıtılır.

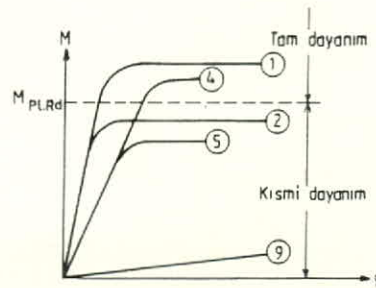
1.3) Yarı-rijit birleşimler: İki sınıfta girmeyen, uygulamadaki gerçek birleşim davranışına uyan birleşimlerdir.

2) Plastik analizde taşıma gücüne göre sınıflandırma

2.1) Mafsallı birleşimler: Birleşimin moment taşıma gücü, kirişin taşıyabileceği plastik moment kapasitesinin 0.25 katından büyük değilse ve birleşim yeterli rijitliğe sahip ise, birleşim mafsallı olarak tanımlanmaktadır.

2.2) Tam dayanımlı birleşimler: Birleşimin taşıma gücünün, kirişin plastik moment kapasitesine eşit ve yeterli dönme rijitliğine sahip olduğu birleşimlerdir. Bu birleşimlerde, birleşimin taşıma gücü kirişin plastik moment kapasitesinin en azından 1.2 katı ise, rijitliği kontrol etmeye gerek yoktur.

2.3) Kısmi dayanımlı birleşimler: Birleşimin taşıma gücü kirişin plastik moment



Şekil 8. Kiriş-kolon birleşimlerinin EC 3'e göre sınıflandırılması

kapasitesinden az ise, kısmi dayanımlı olarak tanımlanmakta ve rijitliğin kontrolüne gerek duyulmamaktadır.

Yukarıdaki özellikleri gözönünde tutarak Eurocode 3, kiriş-kolon birleşimlerinin sınıflandırılmasını genelleştirmektedir (Şekil 8).

Sonuç

Eurocode 3, hem klasik çözüm yöntemlerini, hem de daha ekonomik çözümler elde edilebilmesini sağlayan yeni yöntemleri kapsamaktadır. Yapı analizinde kuvvet, moment ve deplasmanların dağılımına dü-

ğüm noktalarının gerçek davranışlarının etkilerini geleneksel varsayımlar ile katmak olası değildir. Ancak, birleşimlerin yarı-rijit davranış tanımını da içeren gerçek özelliklerinin tanımlanmasıyla bu etkiler analizde gözönüne alınabilir ve bu davranış özelliklerinin hesaba katılmasıyla da daha yüksek güvenlik ve ekonomi düzeyine ulaşılabilir.

Kaynaklar:

- [1] "Semi-Rigid Connections in Steel Frames", Council on Tall Buildings and Urban Habitat, Committee 43, Graw-Hill, Inc., 1992.
- [2] Eurocode 3, ENV-1993-1-1, Design of Steel Structures (EC3), Commission of the European Communities, Brussels, Belgium, 1992.
- [3] Eurocode 3, ENV-1993-1-1, Revised Annex J, Design of Steel Structures, Cen, European Committee for Standardization, Document CEN/TC 25/SC3-N 419 E, Brussels, 1994.

EMSAN'DAN KOMPLE ANAHTAR TESLİMİ AAHHÜTLER



TEMSAN A.Ş., 1972 yılında TEMSAN Tanker, Elektrik ve Makina Sanayi adı altında kurulmuş, çalışma alanı ve teknolojisini sürekli yenileyerek bugün Türkiye'de yapılan pek çok çelik konstrüksiyon projeye imza atmıştır.

TEMSAN geride kalan yıllarda inşaat sektöründe çelik yapıların kullanılmasına öncülük ederek asıl ilgi alanı olan çelik karkaslı binalar ve kompozit binalar konusuna ağırlık vermiş ve bu amacını ortaya koymak üzere yeni isminde YAPI terimine özellikle yer vermiştir.

1999-2000 yılları içerisinde sürdürülen yatırım programıyla Türkiye'de gerçekleştirilecek çok katlı çelik bina uygulamalarının da öncüsü olma yönünde gerekli teknik altyapı oluşturulmuştur.

1997 yılında Avrupa Yapısal Çelik Birliği tarafından ülkemize *TATİLYA PROJESİ* ile ilk defa verilen 'Avrupa'nın En İyi Çelik Konstrüksiyon Yapısı' ödülü, yapının detay projelerinin hazırlanması tüm çelik konstrüksiyon imalatın yapılması montaj işlerinin yapılması işlerini tamamlayan TEMSAN'nın uluslararası platformdaki başarısının bir göstergesidir.

TEMSAN fabrikasında bugüne kadar yapılan ve yapılabilecek imalat türleri şöyle

sıralanabilir:

- Çelik çok katlı yapılar,
- Prefabrik çelik konstrüksiyon endüstriyel tesisler, fabrika binaları otoparklar, uçak sığınakları, çok amaçlı depolar ve hangarlar,
- Mimari çelik konstrüksiyon yapı uygulamaları,
- Her tonajda, API 650, BS 2654 Standartlarına uygun sabit, yüzer tavanlı akaryakıt tankları; dizaynı, imalı, katodik koruma ve ölçüm cihazları, aydınlatma ve



elektrik tesisatı, dahil anahtar teslimi taahhüt.

- Kimyasal işlem, proses tankları,
- Vinçler ve konveyörler, (gezer köprü, liman vinçleri, portal vinçler ve konveyör sistemleri)
- Çelik beton kalıpları,
- Kayar ve korumalı kapılar (Fabrika ve Uçak Hangarları vs),

TEMSAN tüm bu konularda, proje, imalat ve montaj olarak komple anahtar teslimi taahhütler gerçekleştirilmektedir.



TEMSAN MAKİNA PARKI

Kuruluş yıllarında Almanya'dan temin edilen makinalarla techiz edilmiş fabrika, yıllar itibarı ile imalat durumuna göre makinalarını çeşitlendirmiş ve arttırmıştır. Son yıllarda gerçekleştirilen modernizasyon ve tevsiat programı ile de, hem son teknoloji ile üretim yapan otomasyona yönelik makinalar alınmış hem de kapasite artışı sağlanmıştır.

Ankara'da 30.000 m2 alan üzerine kurulu ve 15.000 m2 kapalı alana sahip tesislerinde, imalatın çeşit ve özelliklerine göre aylık yaklaşık 2000 ton imalat kapasitesine ulaşmıştır.

Hali hazırda devam eden teknolojik yatırım programı dahilinde kurulmuş olan, yeni tam otomatik kumlama-boya-kurutma hattı ile, imal edilen elemanların el değmeden çelik bilyalı kumlama-astar-sonkat boya ve kurutma işlemlerini takip ederek, en hızlı bir şekilde sevk edilmeye hazır hale getirilmesi hedeflenmiştir.



FENERBAHÇE

ŞÜKRÜ SARACOĞLU STADI

TEMSAN A.Ş.

Maraton tribün çatısı 156 m açıklıkta, 4,6m genişlik ve 12 m yüksekliğinde ana taşıyıcı makastan ibaret olup, membran taşıyıcı ışınlarla birlikte 40 m genişliğe ulaşmaktadır. Makas 2 noktadan, bir ucu sabit diğer tarafı kayar elastomer mesnetler üzerine oturtulmuştur.

Ana makas ve mesnetler rüzgarın 800 ton kaldırma yüküne (uplift) göre 3 boyutlu olarak modellenmiş, model rüzgar tüneline test edilmiş ve test sonuçları tasarımda kullanılmıştır.

900 ton ağırlığındaki ana makas, tribün üzerinde oluşturulan geçici platform üzerinde monte edilmiştir. Diagonal bağlantılar, mesnetlere yakın bölgelerde kaynaklı, orta bölgelerde pimli olarak tasarlanmıştır. Çelik makasa imalat sırasında ters sehim verilmiş, yüklemelerden sonra uzaydaki nihai koordinatlarında olması sağlanmıştır.

Çelik yapının büyüklüğünden ve saha içine herhangi bir vinç sokulamaması nedenlerinden dolayı tasarım ve imalat aşamasında parça büyüklükleri kule vinç kapasitelerine göre seçilmiştir. Ancak makasların mesnetlere oturduğu yerlerde 30 ton civarındaki ağırlıklar mobil vinç kullanılarak montaj yapılmıştır.

Çelik Ana Makasların yatay ve dikey düzlemlerde fabrikada imalat sırasında %100 ön montaj yapılmıştır. Bu sayede deliklerde 0.3 mm toleransla (delik-pim çapları farkı)

montaj yapılabilmektedir.

Montajda hassasiyet ve hız kazanılarak, makasın montajı 15 Aralık -16 Şubat tarihleri arasında toplam 31 günde tamamlanmıştır. Bu süreçte Maraton türbini betonarme yapısının inşaat işleri de devam etmiştir.

Maraton türbini 3.bloğunun en son betonu 2 Şubat 2002 tarihinde dökülmüştür.

Kale arkası türbinlerinin imalat ve montajı toplam 4 ayda tamamlanmıştır.



İskele üzerinde ana taşıyıcı makas maksimum 30 cm ters sehim ve yaklaşık 0.19 derece dönük olarak montaj yapılmıştır. Makasın alt başlık mesnet uzaklıkları farklı olması nedeniyle, makasın alt başlığını oluşturan alt düzlemin sehim homojen olmaktadır (iki kenarda yaklaşık 15 mm farklı). Ana makas ve çelik taşıyıcı sistemin tamamı yer düzlemine paralel olacak şekilde montaj iskele platform sistemi tasarlanmış ve montaj yapılmıştır.

Montajda; özel tasarlanan montaj iskele sistemi kullanılmıştır. İskele kolonlarının altına konulan krikolar sayesinde her iskele kolon farklı yüksekliklerde hassas ayar yapılabilmektedir. Ayrıca kriko sistemi sayesinde taşıyıcı makas altındaki geçici kolonlar kademeli olarak indirilmiş ve kolon üzerine gelen yüklerde minimum değişiklik oluşması sağlanarak ayak sökümü yapılmıştır. Böylece (kade-



meli söküm olmaması durumunda) geçici iskele ayaklarının çökme veya kolonların sıkışıp söküm süresinin beklenmedik bir şekilde uzaması engellenmiştir.

İskele sökümü sırasında Ana Taşıyıcı Makas sehimleri ve makas boyunda olan değişme (kayma uzunluğu) sürekli olarak ölçülmüştür. İskele sökümü sonunda meydana gelecek sehim değişiklikleri hesaplanarak bulunan değerleri 1/10 oranında krikolar alçaltılarak söküm işlemi kademeli olarak tüm ayaklarda sırayla ve simetri ekseninde sağa ve sola doğru hareket eden 4 kriko indirme ekibi ile yapılmıştır.

Çelik yapının, güneş ve ağır çevre şartlarına dayanımını sağlamak üzere, Şa 2 kumlama yapıp epoksi sistemle boyanmıştır.

İşinlarda oluşturulan yağmur oluğu ve sifonik sistem ile yağmur drenajı sağlanmıştır.



3. YAPISAL ÇELİK HAFTASI

14 - 20 Ekim 2002



İTÜ Maslak Ayazağa Kampüsü
Rektörlük Büyük Toplantı Salonu

YAPISAL ÇELİK HAFTASI SEMİNERLERİ

14 Ekim 2002 Pazartesi

13.30 - 13.45 Yapısal Çelik Haftası Açılışı
Türk Yapısal Çelik Derneği Başkanı
Prof. Dr. Nesrin Yardımcı

13.45 - 14.30 *Prof. Dr. Gülay Aşkar*
"Yapısal Çelik Standardında
Temel İlkeler ve Yüklemeler"

14.30 - 15.15 *Mak. Y. Müh. Selçuk Özdil*
"Sürdürülebilir Yapılaşma ve Çelik"

15.30 - 16.15 *Y. Mim. Müh. Yaşar Marulyalı*
"The Eden Center Çelik Yapısı"

16.15 - 17.00 *Prof. Dr. İhsan Mungan*
"Bilkent Açık Hava Anfisi Çelik Çatı Örtüsü"

15 Ekim 2002 Salı

10.30 - 11.15 *Celil Layikteş*
"Çelik Köstürüksiyonlu Kaynak Uygulamaları"

11.15 - 12.00 *Yrd. Doç. Dr. Arif Çınacık*
"Çelik Yapılarda Kaynak Kontrolü"

12.00 - 12.30 *İnş. Y. Müh. Cüneyt Ercan*
"Çelik Yapı İmalatçıları ve Yan Sanayi İçin
Sertifikasyon Programı"

13.30 - 14.10 *Prof. Dr. Abdurrahman Kılıç*
"Yeni Yangın Yönetmeliği ve Çelik Yapılar"

14.10 - 14.50 *İrfan Öner*
"Çelik Yapıları Yangından Korumada
Aktif ve Pasif Yöntemler"

15.00 - 15.40 *M. Ali Solak*
"Endüstriyel Yapıları Hidrokarbon
Yangınlarından Koruma Yöntemleri"

15.40 - 16.20 *Serdar Punter*
"Anti Korozyon Boyalar"

16.20 - 17.00 *Alçı Üreticileri Derneği*
"Alçı Sıvanın, Alçı Duvar Bloklarının
ve Alçı Yapı Plakalarının Yangın Disiplini"

16 Ekim 2002 Çarşamba

10.00 - 10.40 *Doç. Dr. Bilge Işık*
"Hafif Çelik Yapılarda Ses ve Titreşim Yalıtımı"

10.40 - 11.20 *Juha Kannarhikko - Aysegül Çiçek*
"Yapısal Çelikte Geniş Açıklıkların Geçilmesi"

11.30 - 12.10 *Melih Şimşek - Taner Mermut*
"Hafif Çelik Yapılarda Proje, Üretim ve Uygulama"

12.10 - 12.50 *Marcel Heinen - Mehmet Mutlu*
"Çelik Yapılarda Sistem Yaklaşımı"

16 Ekim 2002 Çarşamba

YAPISAL ÇELİK HAFTASI PANELİ

KONU:

ÇELİK YAPILARIN AVANTAJLARI VE İSTANBUL DEPREMİ

14.00 - 17.30

İTÜ Maslak Ayazağa Kampüsü - Rektörlük Büyük Toplantı Salonu

Panel Başkanı: *Prof. Dr. Gülay Aşkar*

Panelistler:

Erkan Akol.....İstanbul Valiliği Afet Yönetim Merkezi Müdürü

Altan Raşit Civan.....İstanbul Büyükşehir Belediyesi Başkan Yardımcısı

Yücel Gürsel.....Mimarlar Odası Genel Başkanı

Cemal Gökçe.....İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şube Başkanı

Tatsuya Yamamoto ...Y.Mimar - Japonya

Selçuk Özdil.....Yapısal Çelik Derneği Yön.Kur.Üyesi

ÇELİK YAPILAR FUARI ÇELİK MİMARİ PROJE SERGİSİ METAL HEYKEL SERGİSİ

17 Ekim 2002 Perşembe

12.00 Çelik Yapılar Fuar ve Sergilerinin Açılışı
İTÜ Rektörü Prof. Dr. Gülsün Sağlamer
(İTÜ Ayazağa Kampüsü Fuar Alanı)

12.00 - 19.00
Çelik Yapılar Fuarı
Çelik Mimari Proje Sergisi
Metal Heykel Sergisi

18 Ekim 2002 Cuma

11.00 - 12.30
Avrupa Yapısal Çelik Konvansiyonu ECCS Toplantısı
ECCS Genel Sekreteri Georges Gendebien
(İTÜ Ayazağa Kampüsü Rektörlük - Büyük Toplantı Salonu)

12.00 - 19.00
Çelik Yapılar Fuarı
Çelik Mimari Proje Sergisi
Metal Heykel Sergisi

19 Ekim 2002 Cumartesi

20 Ekim 2002 Pazar

12.00 - 19.00
Çelik Yapılar Fuarı
Çelik Mimari Proje Sergisi
Metal Heykel Sergisi

Japon Mimar Tatsuya Yamamoto:

"BÜYÜK AÇIKLIKLARDA, YÜKSEK YAPILARDA ÇELİKTEN BAŞKA BİR SEÇENEĞİNİZ YOK"

Tatsuya Yamamoto 16 yıldır Türkiye'de yaşayan Japon bir Mimar. Hayatı boyunca üç kez şiddetli depremi yaşamış, hatta birinde göçük altından çıkmış. Gerek yaşadığı coğrafyalar gereği, gerekse mesleği dolayısıyla deprem ve depreme dayanıklı yapılar konusunda uzmanlaşmış. Biz de onunla Japonya'da çok rağbet gören çelik yapıları, Türkiye-Japonya kıyaslamalı olarak yapı sektörünü ve beklenen İstanbul depremini konuştuk...



Tatsuya Yamamoto

17 Ağustos etkinliklerinde katıldığınız bir toplantıda İstanbul'dan önce Türkiye'nin değişik illerinde de şiddetli depremler olacağını söylediniz, biraz bu konuyu açar mısınız? Siz bir mimarsınız, hangi kaynaklara dayanarak bunu söylüyorsunuz?

Aslında şu anda Türkiye'de İstanbul'dan daha tehlikeli yerler var. Onlar tesbit edildi. Nasıl ki, Kocaeli'n de deprem öncesinde biliniyordu, buralar da biliniyor. Dünyada beş tane büyük deprem merkezi var, buralarda araştırmalar yapılıyor ve bir tablo oluşturuluyor. Bir billboard gibi, o yıl şiddetli deprem beklenen dünyadaki şehirler yazılıyor ve bu bölgelerde deprem olduğunda hangi ülkenin ne gibi yardımlar yapacağı planlanıyor. Amerika grubu buraya gidecek, bu kadar da kan getirecek.. gibi planlamalar yapılıyor.

Bu programlar depremden önce yapı-

yor. Şu anda İstanbul bu billboarda girmiş durumda değil ama Türkiye'nin büyük şehirlerinden biri şu anda bu billboarda girmiş durumda ve çalışmalar var. İstanbul'dan önce herhalde maalesef çeşitli yerlerde afet yaşayacağız. Onun arkasından İstanbul gelecek gibi gözüküyor. Dışardan gelen kaynak bu.

Deprem sizin kaderiniz gibi, yaşadığınız her yer derpem ülkesi. Deprem gerçeğiyle yaşamak nasıl bir şey bize en iyi siz anlatabilirsiniz ...

Zor koşullarda yaşamak insana bir bilinç kazandırıyor.. Mesela bir savaş durumunda herkes bir toplum olarak birleş-

Müteahhit diyor ki, "bir tane daha demir koyalım" belki o demiri koymasanız bina daha güçlüdür. Bir tarafı tutup diğer tarafı yumuşak yaparsanız bina kırılır.

yor. Deprem de bunlar gibi zor anlardan birisi.

Japonya'da her beş yılda bir aşağı yukarı şiddetli bir deprem oluyor. Onun için ne yapmak gerektiğini herkes öğrendi, herkes bilinçli. Türkiye'de 30-40 yılda bir şiddetli deprem oluyor. Ama bilinç haline getirmek lazım. Aslında deprem bizler için bir derstir. Bu depremlerin zor olduğunu biliyoruz. İstanbul'da şimdi herkes korkuyor. Piyasa mimari gibi söyleyeyim müteahhit diyor ki, "bir tane daha demir koysanız ne olur?". Belki o de-

Japonya'da aşağı yukarı her 5 yılda bir şiddetli deprem oluyor, halk bilinçlendi. Türkiye'de ise 30,40 yılda bir olduğundan bilinç oluşmamış.

miri koymasanız bina daha güçlüdür. Çünkü daha orantılıdır..Bir tarafı tutup diğer tarafı yumuşak yaparsanız bina kırılır. Ama aynı şekilde her tarafı yumuşaksa dansöz gibi hareket eder depremde ama sonra kırılmadan durur. Türkiye'de de yavaş yavaş insanlar bilinçleniyor.

Müşteriyi iyi şekilde eğitmek lazım. Halkı eğiteceksiniz, Mimarların, Mühendislerin halkı eğitmesi lazım. Bilinçli toplumda çalışmak elbet daha kolay çünkü bilinç olunca "şöyle şöyle kanun var istediklerinizi yapamam" deyince, bilinç olunca, karşıdaki adam da ısrar etmez. Ama yoksa "abi 1,5 çizelim de 2 konsol yapalım" der. Demek ki önce bilinç gerek. Ama bilinç ortamında çalışmak da

Türkiye’de her şey kişisel ölçütlere dayanıyor. İnsanlara bağımlı olmayan bir sistem oturtmak gerek.

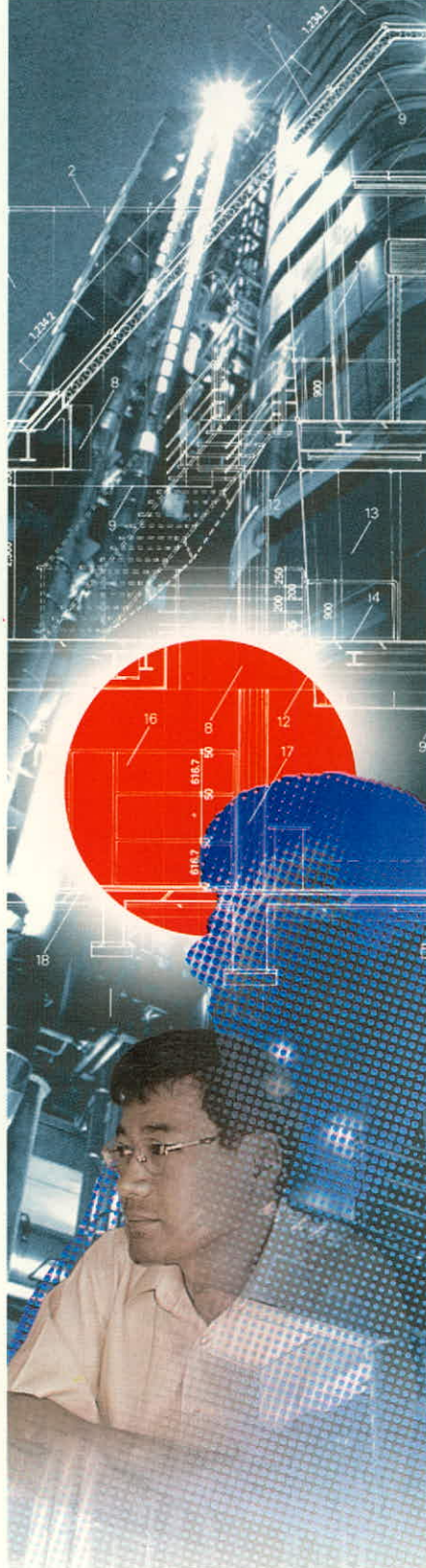
zordur çünkü sistem dışındaki işi yapmak imkansızdır. Şimdi Türkiye bunların tam ortasında. Bu fırsatı iyi değerlendirmek lazım. Dünyadaki gelişmeleri takip edip en iyi sistemi oluşturma şansı var.

Japonya bakar Amerika’nın kurallarına, iyi ise aynısını yapar, Fransızların kuralına bakar iyi ise alır. Daha iyi bilgiler varsa alır. Sistem kişiye dayanmaz evrensel ölçütlerde olmalı, şu anda Türkiye’de her şey kişisel ölçütlere dayanıyor. İnsanların dışında bir sistem oturtmak gerekiyor Türkiye’de de .

Japonya’da eğitim görmüş Yüksek Mimarınız, aynı zamanda Türkiye’de değişik üniversitelerde dersler verdiğiniz biliyoruz, oradan başlayalım o zaman karşılaştırmaya, Japonya’daki mimarlık eğitimi ile buradaki arasında ne farklılıklar var?

Sizde Mimarlık Fakültesi’nden mezun olan, diploma alan herkes mimar olur. Ben Türkiye’de üniversitede hocalık yaptım, Japonya’da da yaptım, Fransa’da da yaptım. Japonya’da ya da Fransa’da diploma verir ama mimar olarak imza hakkı vermez. Türkiye’de mezun olan, diplomasını alan herkes mimar.

İthalat giriyoruz, okulda zar zor geçirdiğiniz kişi ile aynı masada ihaledesiniz. Japonya’da üniversiteden mezun olduğunda okumuş bir teknik ressam olursunuz. Mezun olduktan sonra devletin hazırladığı birinci kademe sınavına girersiniz, o sınavı kazandığınız zaman ancak iki katlı binaya kadar projeye imza atma hakkı kazanırsınız. Onun ardından iki yıl staj zorunluluğu var. Yani oturmuş bir mimarın yanında iki yıl çalışacaksınız ikinci sınava gireceksiniz Bu iki günlük bir sınav teorik ve uygulama olarak. Bir konu veriliyor bir gün içinde bütün projeyi bitirip veriyorsun. Bu iki aşamalı sınavı da verirsiniz bir mimar olarak imza atma hakkını kazanıyorsunuz.



Şu anda benimle aynı yıl okuldan mezun olan 10 kişiden mimar olarak imza hakkı olan üç kişiye. Japonya’da mimarlık fakültesinde okuyanların yaklaşık yüzde 15’i mimar oluyor. Ondan dolayı “bizim okul yüzde 30 gibi büyük oranda mimar çıkartır” diye ilanlar verilir. Kalan yüzde 70 arkadaş bizim gibi mimarların yanında teknik ressam olarak çalışıyor. Her yıl sınavı tekrar giriyor.

Bu sistem iyi midir, kötü müdür tartışılır. Ben 26 yaşında mimar oldum. İlk projeyi işi için gittiğimde karşımdaki 60 yaşındaki adam beni ayakta karşıladı, çünkü ikimiz de mimardık artık. Burada ben, Türkiye’de, mimarım diye gidiyorum müşteri “buraya oturun” diyor, ondan sonra fiyat teklifi veriyoruz, bana diyor ki “öbür mimar senin yarı fiyatından projeyi çizer. Fiyatınızı indirir misiniz?” ben indirmiyorum ama fiyatı kıran mimarı bulabiliyor o insan.

Burada herkes mimar. Burada yeni mezun olan kişiyle dev bir projede yan yana gelmek bana biraz tuhaf geliyor. Belki de herkese fırsat vermek gerekiyor, demokrasi bunu gerektirir. Okulda her şeyi öğrenmiştir, aynı masaya oturursun sen de sprocu gibi yarışsın ama bu tarzların hangisi iyi, hangisi kötü düşünmek gerek.

Türkiye’deki mimarlık eğitiminin kalitesini nasıl buluyorsunuz? Biraz da bizim konumuz olan çelik yapıları düşünerek değerlendirme yaparsanız neler söyleyebilirsiniz?

Japonya’da mimarlar statik dersi alır ve bayağı da kapsamlıdır, zemin dersleri alır, sismik dizayn dersleri alır. Mühendislerle ortaklaşa okudukları pek çok ders vardır. Toplam 9 yıl Türkiye’de üniversitelerde çalıştım, çelik yapıları beton gibi hesaplıyorlar.

Çelikte yapılacaklar var, betonla yapıla-

Kobe depreminde de gördük, çelik bina çok dayanıklı. Ayrıca daha büyük alanlar sağlıyor bize, dayanıklı yüksek binalar yapabiliyoruz. İnşaatın süresi de önemli, çelik binayı daha çabuk bitirebilirsiniz

caklar var, mimarın bunları ayırması lazım. Fonksiyona göre düşünmek lazım. Büyük açıklıkta, yüksek binada çelikten başka seçenek yok.

Japonya'da yapı malzemesi olarak çeliğin tercih edilme nedeni sadece deprem mi?

Japonya'nın her yeri deprem bölgesi, depremden kaçış yok. Yer çok kıymetli, yüksek yapı yapmak zorundasınız, yüksek yapıda da çelik çok iyi bir malzeme. Beton zaten orada çok pahalı. Beş kata kadar olan binalarda beton belki tercih edilebiliyor ama yüksek binaların hepsi çelik.

Çelik çekmeye karşı güçlü, beton zayıf. Kobe depreminde de gördük, çelik bina çok dayanıklı. Ayrıca daha büyük alanlar sağlıyor bize, dayanıklı yüksek binalar yapabiliyoruz. İnşaatın süresi de önemli, çelik binayı daha çabuk bitirebilirsiniz.

Yine depremle birlikte düşünürsek, Japonya gibi sık sık şiddetli deprem yaşanan ülkelerde insanlar içinde yaşadıkları binalardan korkmadan yaşayabiliyorlar mı? "Japonya depreme dayanıklı yapı sorununu çözdü" diyebilir misiniz?

Dedim ya, Japonya'da depremden kaçacak yer yok, mecbursu-

nuz zaten dayanıklı yapı yapmaya. Bunun için sürekli olarak araştırmalar yapıyor..

Bugün mal sahibi gelir Japonya'da "bana öyle bir bina yap ki, depremde mutfığımdaki fincan bile kırılmasın" der, ona göre yapılır. Ya da diğerinin parası o kadar yoktur o da cam çerçeve patlayabilir ama bina kesinlikle çökmesin der. Japonya'da biz bu standardı sağladık, emniyet payları ona göre koyuluyor. Ama dediğim gibi sürekli araştırmalar

yapıyoruz hala.

Yeni yeni keşfedilen şeyler var mesela alttan vurma. Fay hattına yakın yerlerde veya fay hattı üzerinde yatay yüklerin yanı sıra alttan vurma diye bir şey var son dönemlerde dünya üzerinde tartışılan. Bu konu da sanırım yakında kanunlara girecek. Bu konunun Türkiye'de de düşünülmesi gerekir. Amerika'nın deprem bölgelerinde ve Japonya'da binalar çelik olduğu için bu alttan vurmaya karşı da dayanım gösterebilir ama Türkiye'de ne olur bilinmez?

17 Ağustos Depremi sonrası hazırlanan yasal önlemlerde Türkiye Japonya'daki kanunları örnek aldı? Nasıl buluyorsunuz yeni çıkan yasal önlemleri?

Yüzde 90 Japonya'dan esinlenerek yapıldı bu kanunlar. Evet, yeterli de aslında, buna göre yapılan binalarda sorun beklenmemesi lazım. Eski kanuna göre yapılan binalarda İstanbul'da yüzde 70 binada sorun var. Buna göre yüzde 3 ölüm beklenir, hatta bu kanunlardan bile kötü yapılan binalar var. Yeni kanuna uyulursa hasar oranı düşer.

Betonarme binaların ömrü 30 yıl, 30 yıl sonra emniyet sınırı düşer ve risk başlar. Eğer binaları yeni kanuna göre yenilersek sorun azalır.

Binaların takviye edilmesine ne ne diyorsunuz?

Yeniden yapmak daha anlamlı. Ama Türkiye'deki kanunlarda binayı yıkınca yenisini yapmak için izin almak çok zor.

Yine çelik yapılara döner-



sek, Kobe depreminde çelik yapıların istenen performansı göstermediği söylenir, hatta Northridge depreminden sonra da aynı sözler duyuldu. Bu doğru mu?

98 kanununa göre değildi yapılan hesaplamalar. Bazı problemler yaşandı ama sürekli olarak yapı dünyasında araştırmalar var, bu araştırma sonuçlarına göre de yasalar değiştiriliyor.

Neler değişti Kobe depreminin sonra çelik yapı teknolojisinde?

Çıta çok yükseldi. Şiddet 8 civarında olsa bile bozulmayacak binalar istendi eskiden şiddet 7.2 idi. O zamanki hedef oydu. Kolonlarda kirişlerde ebatlar büyüdü. İşçilik şartları değişti, yerden yapılmış kaynağa güvenilmedi.

Kaynağın ne kadar tuttuğu kontrol edilemediği için, işçiliği kontrol etmek zor olduğu için, onlar değiştirildi, blon kullanımı arttı.

Türkiye’de çelik yapılarla ilgili önyargılar vardır: yangın dayanımının az olduğu düşünülür, korozyon konusu gündeme getirilir, hatta “çelik binaya yıldırım düşmez mi?” gibi garip sorularla bile karşılaşılır? Japonya’da da bu sorular sorulur mu?

Bunlara karşı sürekli teknoloji geliştiriyor ve böyle düşünmüyorlar elbette. Ama tüm yapı malzemeleri için bu araştırmaları yapıyoruz sürekli.



Beton binalar çelikten daha az dayanıklı yangına karşı. Isı karşısında beton da bomba gibi patlıyor. Bu sorunların hepsini engelleyecek malzemeler var artık. Şimdi sadece bu malzemeleri daha ucuzlatabilmek için araştırmalar yapılıyor.

Depremle ilgili konuşmalarınızda hep Japonya, Amerika ve Türkiye’yi sayıyorsunuz. Dünya üzerinde bu üç ülke midir depremde öne çıkan?

Japonya’da depremde kaçacak yer yok, mecbursunuz zaten dayanıklı yapı yapmaya. Bunun için sürekli olarak araştırmalar yapılıyor. Bugün mal sahibi gelir Japonya’da “bana öyle bir bina yap ki, depremde mutfağımdaki fincan bile kırılmasın” der, ona göre yapılır. Ya da diğerinin parası o kadar yoktur o da cam çerçeve patlayabilir ama bina kesinlikle çökmesin der. Japonya’da biz bu standardı sağladık, emniyet payları ona göre koyuluyor.

Depremde ölen kişi sayısı olarak baktığınızda Türkiye birinci sıradadır aslında. Yelpaze olarak kimsenin ülkesinde bı kadar ölüm olmadı, bu kadar zarar ortaya çıkmadı. Umarız yeni çıkan kanunlarla böyle olmaz, uyulursa olmaması lazım.

Japonya’da Depremden sorumlu birim kimdir? Türkiye’de hep tartışılır, kimse de pek üstlenmez. Bakan mıdır? Afet İşleri Genel Müdürü müdür?

Hepsidir. Kobe depreminde planlamalara göre ikinci gün şehre su verilmesi gerekiyordu ama üçüncü gün verilebildi diye Afet İşlerinden Sorumlu olan kişi intihar etmişti. Şimdi Türkiye’de afet planlamalarda da sorun var. Japonya’da biz afet de kaybettiklerimizi anma günü olarak 1 Eylül’ü belirledik. Okullar bile buna göre açılır ve mutlaka bu gün hep birlikte kutlanır.

Tüm okullar, tüm şirketler o gün iş yapmaz. Afetlerle ilgili seminerler yapılır. Sıkılmasın çocuklar diye ona göre programlar hazırlanır, her yıl başka mevsimde olduğu düşünülerek depremin, hazırlıklar yapılır. Kışın olursa neler yapılabilir? Yaz aylarında neler yapılabilir? Yağmur yağdığında olursa öncelik sıralamaları nasıl olur? Gece gec saatlerde olduğunda nasıl olacak? diye tatbikatlar yapılır. Her yıl başka şekilde anlatılır ve yenilenir.

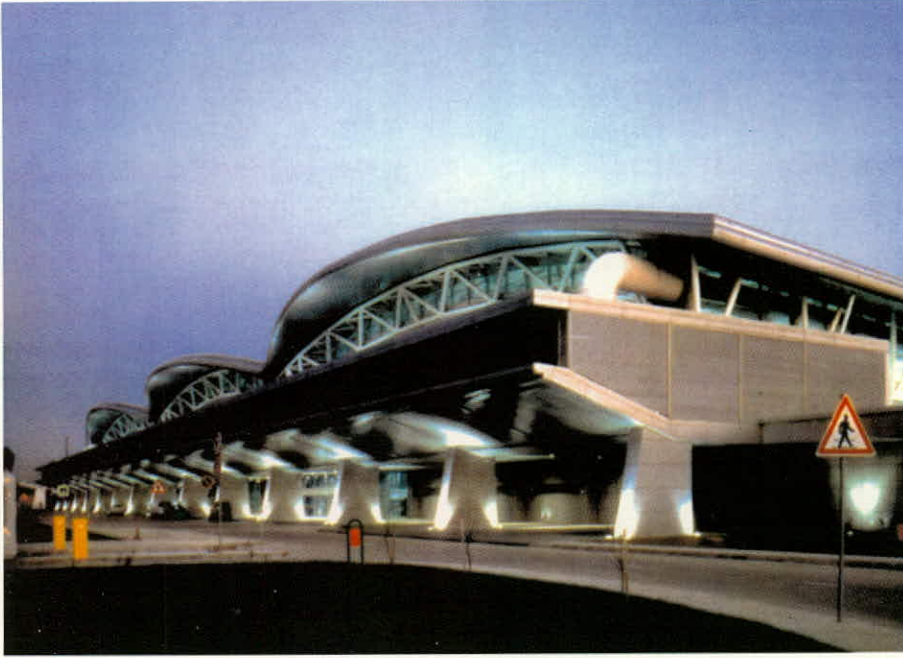
Sanki deprem olmuş gibi tatbikat yapılır. Siz deprem anında neler yapacağınızı bilirsiniz. Her

şey kontrol edilir. Böyle böyle olunca halk bilinçlenir, halk bilinçlenince mimarlar, inşaat mühendisleri ne demek istiyor anlıyorlar. O zaman saygı gösterip dinliyor ve sadece kar amacıyla düşünmeyip bilimsel yolda ilerliyor.

İSTANBUL SABİHA GÖKÇEN HAVAALANI DIŞ HATLAR TERMİNAL BİNASI ÇELİK YAPISI

Yazan: İnş.Yük.Müh. **Necati ÇELTİKÇİ**

(ARÇE Mühendislik İnşaat ve Tic. Ltd. Şti.)



1983 yılında, İstanbul'un Anadolu yakasında gelişmiş teknolojiye sahip bilgisayar ve havacılık tesislerinin yer alacağı bir "İleri Teknoloji ve Endüstri Parkı" kurulması kararlaştırıldı. Proje kapsamına bir de havalimanı dahil edildi. Bu yeni havaalanına, Türkiye'nin ilk askeri

kadın pilotu olan SABİHA GÖKÇEN'in adı verildi. SABİHA GÖKÇEN Havaalanı yapıları içinde en görkemlisi "Dış Hatlar Terminal Binası" dır.

Terminal binasının toplam alanı 23.000 m² dir ve yılda 3.5 milyon yolcuya hizmet vermek üzere planlanmıştır. Mimari

planlamanın ana fikri, apron ve yolcu holleri arasında direkt olarak görsel bir ilişki kurulmasıdır. Bu görsel ilişki yere kadar inen yüksek cam cepheler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İkinci olarak, holler içine gün ışığının azami miktarda girmesi sağlanarak yolcular için ferah ve huzurlu bir ortam oluşmasına çalışılmıştır. Bu maksatla çatı kaplamasında, akslar arasında şeffaf şeritler tertiplenmiştir.

1-YAPININ GENEL TANIMI

Dış Hatlar Terminal Binası taşıyıcı sistemi, 67.35 m. açıklığında, 58.80 m. boyunda üç adet ana holden oluşmaktadır. Kapladığı alanın dıştan dışa boyutları (83.23 m. x 207.18 m.) dir. Hol yüksekliği kara tarafından apron tarafına doğru azalmaktadır. Çatı alt kotu, kara tarafında 13.42 m. iken apron tarafında 8.60 m. ye düşmektedir. Yapının kara tarafında, klima santralının yerleştirilmesi için betonarme kolonlar üzerine oturan 219.00 m. boyunda, 15.10m. eninde ve 6.85 m. yüksekliğinde çelik bir yapı tertiplen-

Yeri:	İstanbul, Türkiye
Sahibi:	NATO Enf. Dairesi Başkanlığı MSB
Müşavir Mühendis:	HES Mühendislik Ltd Şti.
Yapı Mühendisi:	ARÇE Mühendislik İnşaat ve Tic. Ltd. Şti.
Mimar:	ERKUT SAHİNBAŞ / M. İZZET FİKİRLİER
Çelik Yapı İmalatçısı:	TABOSAN Mühendislik İmalat & Montaj A.Ş
Kullanılan Bilgisayar Programları:	Sap2000, XSteel

miştir (RESİM-1).

Apron tarafında ise, cepheyi boydan boya kaplayan 219.0 m. boyunda, 9.40 m. açıklığında çelik bir saçak (pergola) dizayn edilmiştir (RESİM-2).

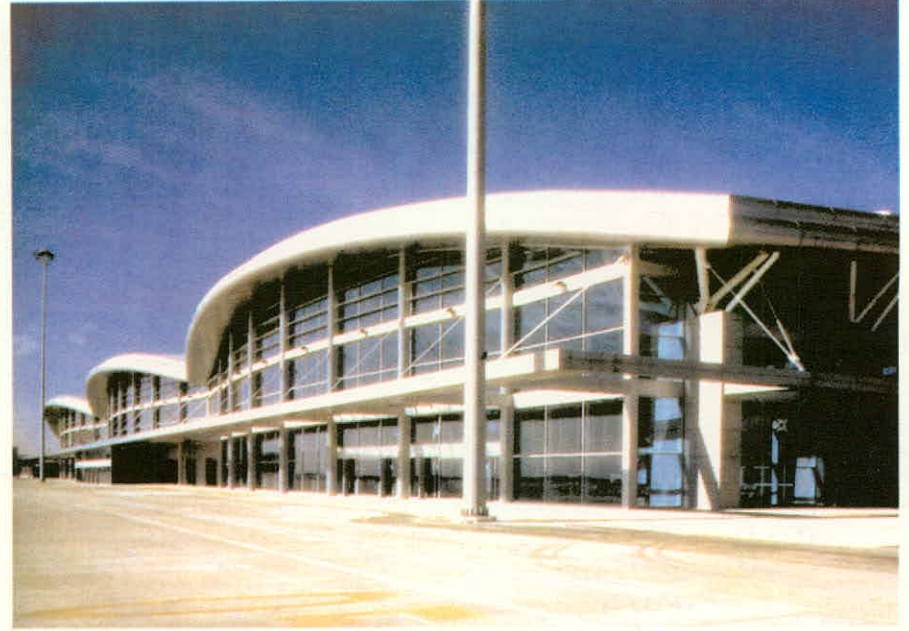
Binanın içinde planda 4120 m² lik bir alanı kaplayan iki mezzanine kat mevcuttur. Bu katlar, ana taşıyıcı sistemden bağımsız olarak çelik kolonlar tarafından taşınan kompozit döşeme tarzında projelendirilmiştir. Yatay deprem yüklerini karşılamak için uygun açıklıklarda düşey çaprazlar kullanılmıştır..

RESİM-2

2-ANA TAŞIYICI SİSTEM

Ana taşıyıcı sistem, dipten ankastre betonarme kolonlara oturan çelik çatı konstrüksiyonundan oluşmaktadır.

Betonarme kolonların enkesit ölçüleri (80 cm. X 360 cm.) olup aralıkları, 80 cm.lik boyut doğrultusunda 8.40 m., buna dik doğrultuda ise kenar hollerde 67.35 m. , orta holde 67.50m. dir. Kolonlar, 8.40 m. aralık doğrultusunda üst uçlarından betonarme kirişlerle birbirleri-



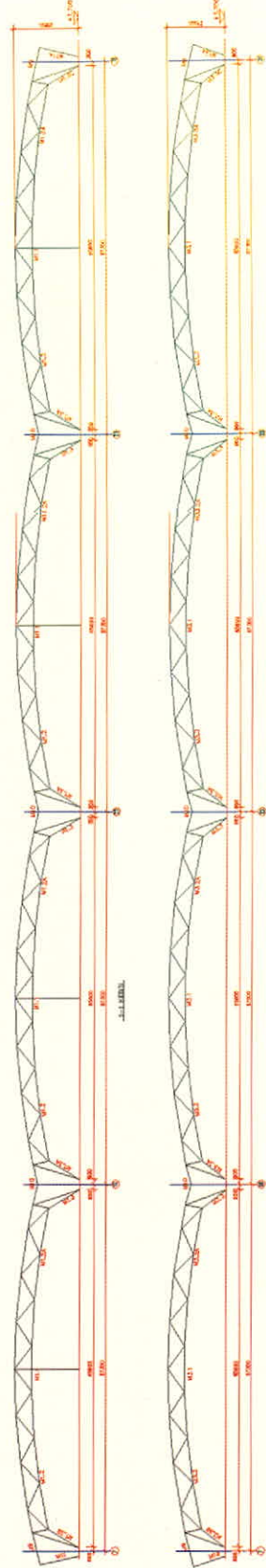
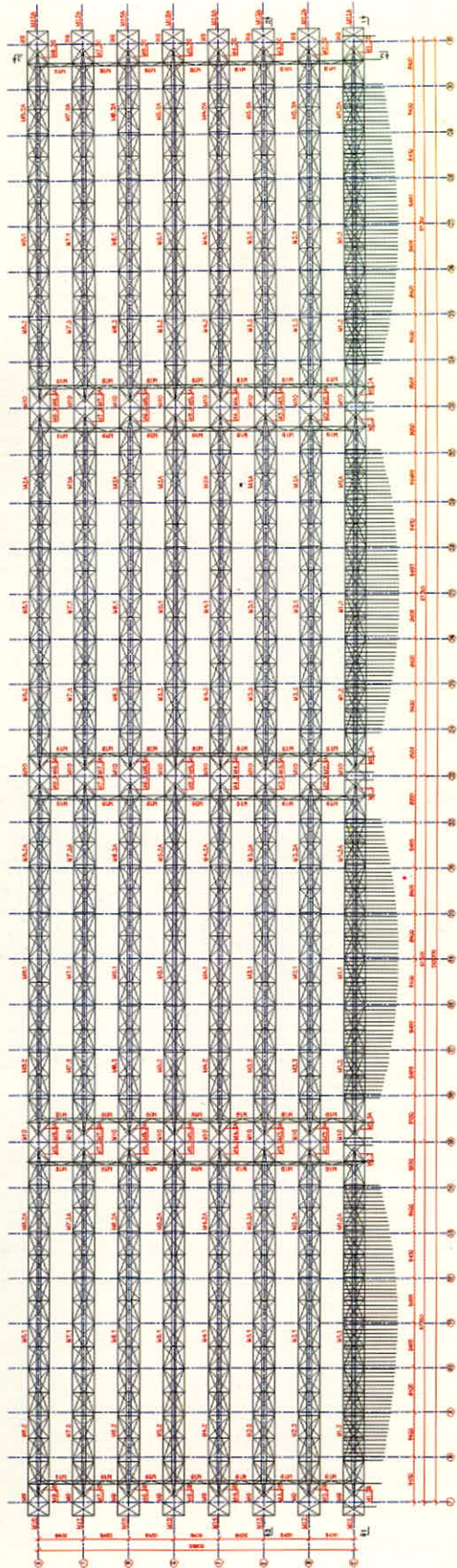
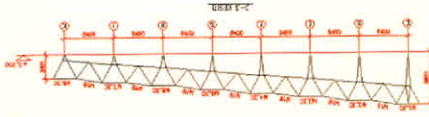
ne bağlanarak tek katlı, 7 açıklıklı bir çerçeve oluşturulmuştur. Bu kirişlerin eni 190 cm. yüksekliği ise 120 cm.dir.

Çatı ana taşıyıcı sistemi, mesnetleri sabit mafsallı, tek açıklıklı, kemer kirişli, kafes kiriş çerçeve tipindedir. Çerçeve açıklığı 65.60 m. , çerçeve aralığı 8.40

m.dir. Çerçeve yükseklikleri kara tarafı C aksından apron tarafı K aksına doğru azalmaktadır. Çerçeve ayaklarının betonarme sisteme mesnetlenme kotu (+7.70 m.) dir. En yüksek çerçevede çatı kirişi alt kotu (+13.42 m.), en alçak çerçevede (+8.66 m.) olmaktadır. Buna göre çerçe-







temi ile sağlanmış bulunmaktadır.

Çatı kaplaması, çerçeve kirişleri üst başlık elemanları üstüne "çatı kirişleri" vasıtası ile oturtulmuştur. Ayrıca aşık elemanı kullanılmamıştır. (ŞEKİL-6) deki B-B kesitinde görülen kaplama seviyesindeki kırıklıkları giderebilmek için, üst başlık elemanları üzerine, (ŞEKİL-4) da görüldüğü gibi, "Çatı kirişleri" diye isimlendirilen elemanlar konmuştur. Bu elemanlar üst başlık düğüm noktalarına mesnetlendirilmiştir. Böylece, çatı kaplama malzemesi bu elemanlara oturmakta ve çerçeve üst başlık elemanlarında eğilme etkisinin doğması önlenmiş olmaktadır.

(ŞEKİL-6)de görülen çatı saçakları, konsol kiriş tarzında çalışan elemanlara taşınmıştır. Bu konsol kirişlerin mesnetlenmeleri, C aksındaki çerçeve kirişlerince sağlanmıştır. Saçaklardan gelen aşırı yükleri karşılayabilmek için, C aksı çerçeveleri, açıklıklarının ortalarından cephe duvarı kolonları vasıtası ile mesnetlendirilerek, iki açıklıklı mütemadi uzay kafes kiriş çerçeve sisteminde dizayn edilmişlerdir.

Çerçeve ayakları (+7.70m.) kotundaki betonarme sisteme mafsallı olarak mesnetlendirilmiştir. Uygulanan mesnet detayı (ŞEKİL-5) de gösterilmiştir. Mesnetlerde $f = 150$ mm. çapında pernolar kullanılarak çerçeve ayaklarının serbestçe dönmesi sağlanmıştır. Mesnet taban levhaları, çerçeve ayaklarından intikal eden düşey ve yatay mesnet reaksiyonlarının bileşkesine dik istikamette eğimli olarak tertiplenmiştir. Bu surette mesnet reaksiyonlarının büyük bir kısmının taban levhaları altındaki beton basınç gerilmeleri ile karşılanması mümkün olmuştur.

3-MÜHENDİSLİK ANALİZİ

Çelik çatı sistemi, kendisini taşıyan betonarme çerçevelerle birlikte 3 boyutlu bir model oluşturularak analiz edilmiştir. Statik analizler için "SAP 2000" bilgisayar programından yararlanılmıştır. Çelik konstrüksiyon malzeme kalitesi "ST 37.2" dir. Hesaplarda öngörülen yükler aşağıda verilmiştir:

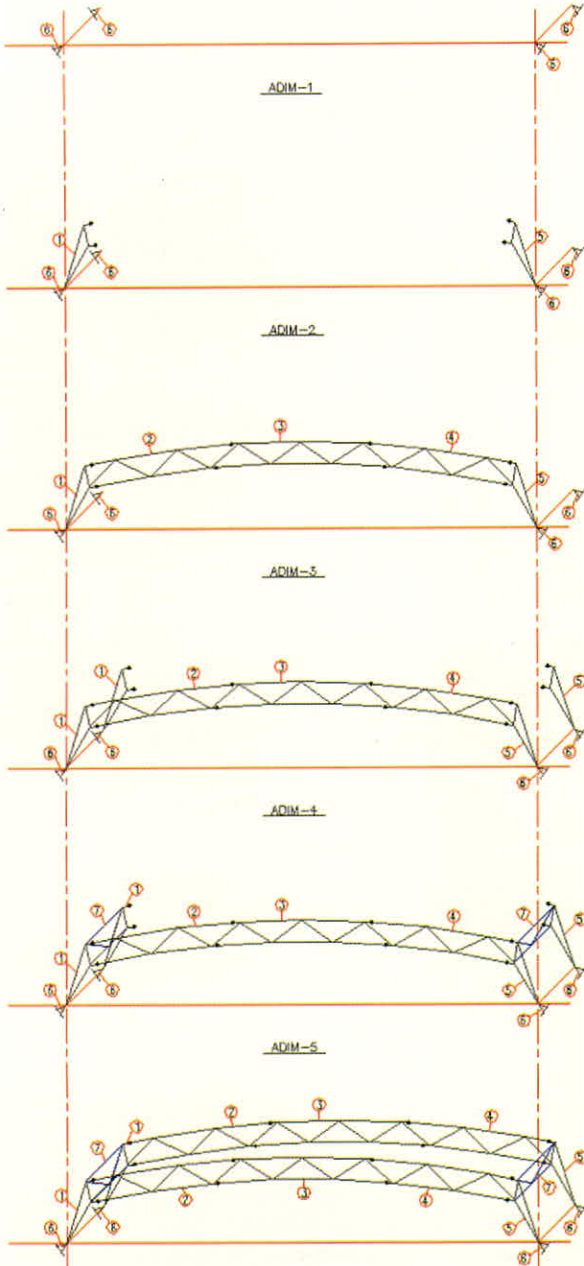
Statik hesap sonucu elde edilen maksimum kesit tesirlerine göre, ana taşıyıcı çelik elemanlarda kullanılan kesitler aşağıdaki [TABLO-1] de özetlenmiştir.

4- İMALAT VE NAKLİYE

Terminal Binası çelik yapısı için 3190 ton imalat gerçekleştirilmiştir. Atelye parça resimleri, "X STEEL" bilgisayar programı kullanılarak çizilmiştir.

Kafes kiriş çatı çerçevelerini oluşturan boru profillerinin uç kesimleri, bilgisayar kontrollü CNC tezgahlarında yapılmıştır. Hazırlanan parçalar atelyede, özel olarak tertiplenmiş mastarlar yardımı ile bir araya getirilerek kaynaklanmıştır (RESİM-7).

Yapılan bütün kaynaklar ultrasonik veya radiographic kaynak kontrolünden geçirilmiştir. 67.35m. açıklığındaki kafes kiriş çerçeveler, nakliye imkanları düşünülerek, 5 parça halinde imal edilmişlerdir. Nakledilen en büyük parçanın ölçüleri (3.99 m. x 4.40 m. x 23.40 m.) dir.



RESİM-1

5- MONTAJ

Çatı taşıyıcı sisteminin montajında izlenen prosedür (ŞEKİL-8) de verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi, (6) No.lu mesnet parçaları yerine konup, taban plakalarının altı şaplandıktan sonra (1) ve (5) No.lu çerçeve ayakları monte edilmiştir. Çerçeve kirişini oluşturan (2), (3) ve (4) No.lu elemanlar ise yerde bir araya geti-



rilerek montaj eklerinin kaynakları tamamlanmış ve tek parça halinde çatıya kaldırılmışlardır.

Şantiyede yapılan bütün kaynaklar ultrasonik kaynak kontrolünden geçirilmiştir.

6- ÇELİK TONAJI

Projelendirilen çelik tonajı 3190 tondur. Bu miktarın muhtelif gruplara göre dağılımı aşağıdaki gibidir.

Ton	
Çatı kirişleri	: 225
Çatı saçağı aşıkları	: 326
Çerçeveler	: 1396
Kedi yolları	: 190
Duvarlar ve Pergole	: 266
Mezzanine katları	: 499
Klima santralı yapısı	: 288

7- SÜRE:

Proje çalışmalarına 6.4.1999 tarihinde başlanmış ve terminal binası tamamlanarak 8.1.2001 tarihinde işletme firmasına teslim edilmiştir.

Özenle projelendirilen ve itina ile uygulanan çelik yapı sayesinde 67.50 m. lik hol açıklıkları estetik ve ekonomik bir şekilde geçilmiş ve inşaatın, proje çalışmaları dahil 21 ay gibi rekor sayılabilecek kısa bir sürede tamamlanması mümkün olmuştur.

ÇELİK VE MİMARİ

THE EDEN PROJECT

Hazırlayan : Yük. Müh. Mimar YAŞAR MARULYALI

MİMAR: Nicholas Grimshaw & Partners Ltd.

GENEL MÜHENDİSLİK: Anthony Hunt Associates

YAPI FİZİĞİ: Ove Arup & Partners

RÜZGAR TÜNELİ TESTİ: BMT Fluid Mechanics Limited London

ÇELİK VE KAPLAMA: MERO GmbH & Co.KG, Würzburg



125 Milyon Euro 'ya mal olan bu proje büyük bir başarı kazanmış olup, açıldığı 2001 Martından itibaren binlerce ziyaretçi hergün burayı gezmekten büyük zevk almaktadır.

İngiliz basını EDEN Bahçelerini dünyanın 8. harikası olarak nitelemektedir.

PROJENİN TAKDİMİ

Arsa takriben 30 futbol sahası büyüklüğündedir. Doğal bir teatral alan şeklinde olup 60 mt derinliğinde eski bir porselen kili çukurudur. Açık alanlar dışında 4 ana binadan oluşmaktadır. Giriş ve ziyaretçi merkezi arsanın üst kısmına kurulmuş ve daha önce bitirilerek ziyaretçilere inşaatı izleme olanağı sağlanmıştır. Bu sayede inşaat süresince (1 sene) yarım milyon insan yapım işini izlemiştir.

Kompleksin ana binası 3 parçadan oluşmaktadır :

En büyük parça HTB (Humid Tropic Biomes) 4 kubbeden oluşmakta ve içinde subtropik bitkiler bulunmaktadır. (Batı Afrika, Malezya ve Okyanüsya gibi.) En büyük kubbe 125 mt çapında, 55 mt yüksekliğinde olup, çok büyük ağaçların büyümesine müsaittir.

Diğer 4 kubbe ise WTB (Warm Temperature Biome) uzunluğu 150 mt, genişliği 56 mt ve yüksekliği 35 mt. dir. Kaliforniya ve

ÇELİK STRÜKTÜR OLARAK İNCELENMESİ

2001 Yılıının baharında Güneybatı İngiltere Cornwall'da açılışı yapılan EDEN PROJESİ İngiltere'nin en önemli milenyum projelerinden biridir. 15 ha. açık alan ve 2 adet dev sera dünyanın değişik iklim bölgelerine ait bitkileri gözler önüne serer.

Çok büyük açıklıklı kubbelerden oluşan bu dev seralar MERO Uzay sistem tarafından, karmaşık geometrisine rağmen çok düşük toleranslar ile çabuk ve ekonomik olarak gerçekleştirilmiştir.

Kaplama için, çok hafif, transparan ve dayanıklı içi hava dolu folyo yastıklar seçilmiştir. Bu boyutta yastık sistem daha önce hiç kullanılmamıştır.



Akdeniz iklimi nebatları yetiştirilmektedir.

İki binayı bağlayan kısım ise çatısı çimen olup, giriş, restoran ve istirahat fonksiyonlarını kapsamaktadır.

Arsanın 15 hektarlık boş kısmında ise bölge ikliminde yetişen nebatlar yetiştirmektedir. Birçok diğer gösteriler ve sergilerle cazip bir ziyaret mahallidir.

TAŞIYICI SİSTEM KONSEPTİ

İlk proje Mimar Nicholas Grimshaw ile Ortakları ve Anthony Hunt Associates mühendislerinin projelendirdiği Londra Waterloo tren istasyonu taşıyıcı sistemine benziyordu ve camla kaplı idi. Fakat fazla çelik ağırlığı, gün ışığını bloke eden küçük cam boyutları ve aşırı fiyatı yüzünden yeni arayışlara gidildi.

Bu araştırmalar sonucu mimari ve mühendislik grupları hexagonal modüllü tek katmanlı kubbeler oluşturdular. Bu sistem araziye kolayca intibak ediyordu ve daha fazla güneş ışığı içeriye giriyordu.

1997 yılında MERO projeye katıldı. İlk etüdlerden sonra tek katmanlı sistemin ekonomik olmadığı ve deformasyonların fazla olduğu görüldü. Geometri ve stürüktür çift katmanlı olarak hex-tri-hex (6 – 3 – 6) modülleri ile oluşturuldu.

Kaplama malzemesi olarak içine hava

MERO işe başladı.

GEOMETRİ

Eden Kubbeleri jeodezik küresel ızgara sistemidir. Birleşim noktaları küre yüzeyinde olup bunları birleştiren çubuklar doğrusaldır. Taşıyıcı sistem iki adet yarı çapları farklı küresel ızgara sisteminden oluşmaktadır. Bu iç ve dış kürelerdeki düğüm noktaları birbirlerine diyagonallerle bağlanarak çift katmanlı bir taşıyıcı sistem oluşturur. Dış küre altıgen ızgara (Hex-net) iç küre üçgen ve altıgen ızgara (tri-hex-net) şeklinde tertiplenmiştir.

GEOMETRİK MODEL'İN OLUŞTURULMASI

İkosihedron ve dodekahedron çokyüzlülerin entegre edilmesiyle oluşturulmuştur. İç ve dış ızgara ve bunları bağlayan diyagonallerle oluşturulan üç boyutlu geometrik düzenleme ekonomik bir stürüktür ve cazip bir görünüm oluşturmuştur.

Modüler ızgara ile silikat molekülün arasında benzer-

doldurulan 3 tabakalı EFTE folyo yastıkları seçildi. Oldukça hafif olan bu malzeme sayesinde taşıyıcı sistem ağırlığı çok az çıkmıştır ve kaplama yüzeyinin transparan olması güneş ışığının çok miktarda içeri girmesini sağlayacaktır. 1999 yılında bu son çözüme göre

lik dikkati çekmektedir.

Kaplama için seçilen folyo yastıkların kenar çerçevelerinin kolayca monte edilmesi ve yastıkların üzerinde kırışıklık olmaması gerektiğinden, altıgen modüllerin düzlemsel olması gerekmiştir.

STATİK HESAPLAR

Geometri tam oluşturulduktan sonra 3D Computer modele transfer edilmiş, Üst başlık, alt başlık, kemerler, diyagonaller modellenmiştir. Hesaplar 3D analiz programı (RSTAB) kullanılarak yapılmıştır.

Yükler ve yük kombinasyonları BS 5950'a göre tayin edilmiştir. Kar yükü Cornwall bölgesinin ılıman iklimine göre tespit edilmiş, Rüzgar testi sonuçlarında yapı çukurda olduğu için, rüzgar etkisi daha ziyade emme olarak ortaya çıkmıştır.

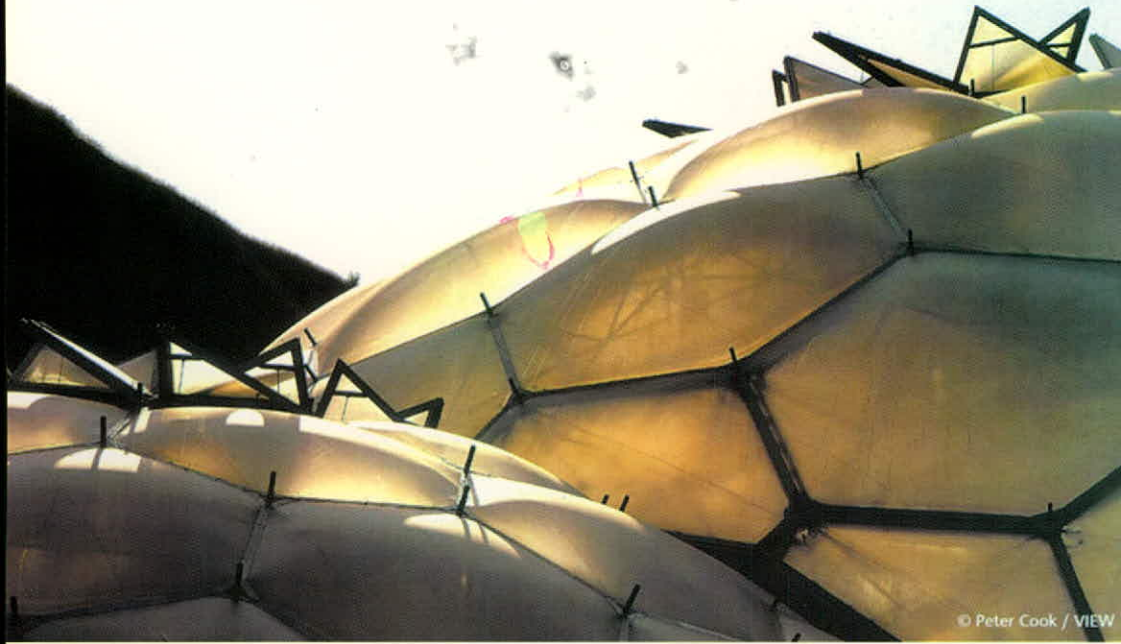
1.2 K.Pascal olan kar yükü hesaba katılmış, bu yüzden kemerlerin bulunduğu kısımları ve bazı yastıkları destekleyen kablolar kullanılmıştır.

Kar ve kar sürüklenme yükleri tasarımda geçerli yüklerdir.

Kubbe radyal doğrultuda serbest şekilde genişleyebildiği için ısı değişiklikleri sıkıntı yaratmamaktadır.



Şekil- Strüktür oluşum aşamaları



76,1 ile 168,3 arasında değişmektedir. Düğüm noktalarında MERO'nun uzay sistem küreleri kullanılmıştır.

Kubbelerin kesişme yerlerine kemerler yerleştirilmiştir. En büyük kemerin açıklığı 100 m. dir. Üst başlık boruları 219.1 mm, alt başlık 159 mm. diyagonaller 101,6 mm dir. Üç parça halinde yapılarak şantiyeye getirilmiş ve montaj esnasında iskele üstünde kaynaklanmıştır.

TEMEL

DÜĞÜM NOKTALARI

Üst başlıktaki düğüm noktası tasarım parametreleri şunlardır :

* $d = 193$ mm lik üç boru rijit bağlanmaktadır.

* Diyagonallerin bağlantısı mafsallı olmaktadır.

* Hızlı ve kolay montaj

* Minimum tolerans

* Kaynaksız birleşim

* Mimari güzellik

Bu kriterlere göre tasarlanan düğüm noktaları şekilde görünmektedir.

ÜST BAŞLIK

Üst başlıktaki tüm çubuklar aynı kesitte seçilmiş olup, kaplamayı uygulayabilecek detaylar geliştirilmiştir. Düğüm noktası

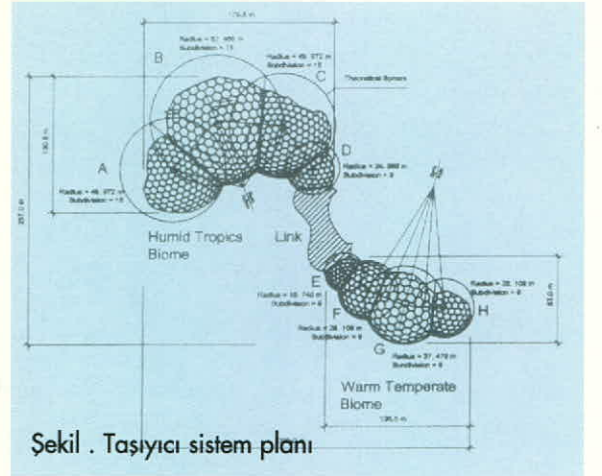
dökme demirden yapılmış olup ağırlığı 80 kg, çapı 400 mm ve et kalınlığı 40 mm dir.

Üst başlıktaki tüm borular aynı çapta (dışı 193,7 mm) Yüklere göre et kalınlıkları değişmektedir.

Bağlantılarda ön gerilmeli M 27 ve M 36 bulonlar kullanılmıştır. Boruları doğru pozisyona getirmek ve sürtünme momentlerini transfer etmek için ilave M 16 bulonu kullanılmıştır. Boruların üstüne yastıkların alüminyum çerçevelerini destekleyen kısa braketler kaynaklanmıştır.

ALT BAŞLIK DİYAGONALLER VE KEMERLER

Alt başlık ve diyagonal boruların çapları

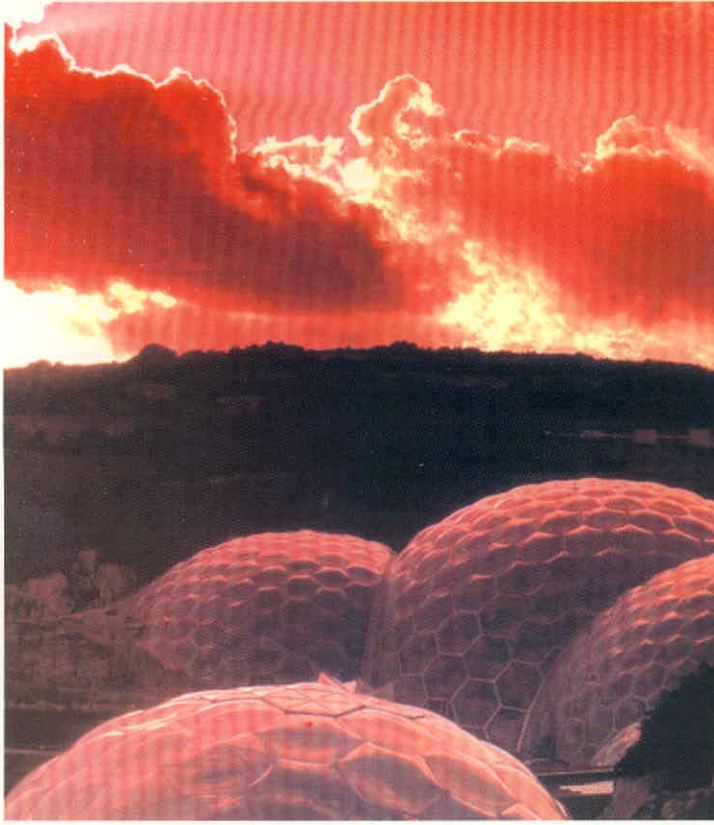


Şekil . Taşıyıcı sistem planı

BAĞLANTILARI

800 mt uzunluğunda temeller üzerinde 187 adet mesnet bağlantı noktası vardır ve her biri geometrik olarak farklılık göstermektedir. Mesnetler 193 mm çapında boruları kaynakarak oluşturulmuştur.





KAPILAR VE HAVALANDIRMA MENFEZLERİ

Tropikal bir iklim yaratılabilmesi için özel bir havalandırma sistemi oluşturulmuştur. 8 adet kubbenin tepesinde remote kontrol sistemi ile çalışan havalandırma kapakları vardır.

Yapının etrafında hava girişleri için panjurlu pencereler bırakılmıştır. Sıcak hava ısıtıcılar vasıtasıyla içeriye pompalanır. Bakım ve acil çıkışlar için kapılar düzenlenmiştir.

İMALAT

İmalat MERO'nun Würzburg (Almanya) daki fabrikasında, bilgisayar destekli makinalarla imal edilmiştir. Korozyondan korumak için her eleman sıcak daldırma sistem galvanizlenmiştir. Galvanizleme işlemi Fransa'da yapılmıştır.

Çelik konstrüksiyon, her iki yılda umumi kontrol edilmek şartı ile, 30 sene tamirat

yapmadan kalabilmektedir.

çubuklara takılan halatlar yardımı ile yapılacaktır.

KAPLAMA

800 Adet altıgen eleman hava doldurulmuş folyo yastıklarla kaplanmıştır.

Folyo malzemesi transparan E F T E ' d e n (Ethyltetrafluor ethylene) yapılmıştır. Yastıklar 50 ~ 200 mm kalınlığında 1,5 mt eninde folyo malzemesinden kesilerek ve kaynatılarak yapılmıştır. Yastıklar 3 tabakadan

MONTAJ

Çelik konstrüksiyon montajı 1999 Kasımında başladı. 858 mt uzunluğundaki 2 mt genişliğinde ve 1 mt yüksekliğindeki temeller ana müteahhit tarafından yapıldı. Bu temeller 12 mt uzunluğundaki kazıklar üzerine oturmaktadır.

Çelik konstrüksiyonu kurmak için yapılan iskele en büyük ve en yüksek olarak Guinness rekorlar kitabına girmiştir. Altıgen modüllerin büyük bir kısmı yerde kurularak vinçle kaldırılmıştır. Kemerler 13 mt uzunluğunda modüller halinde şantiyeye getirilmiş ve iskele üstüne konarak kaynatılmıştır.

Yastıklar ise düğüm noktaları üstündeki çubuklara bağlı halatlar yardımı ile montajcı ustalar tarafından yerine konmuştur.

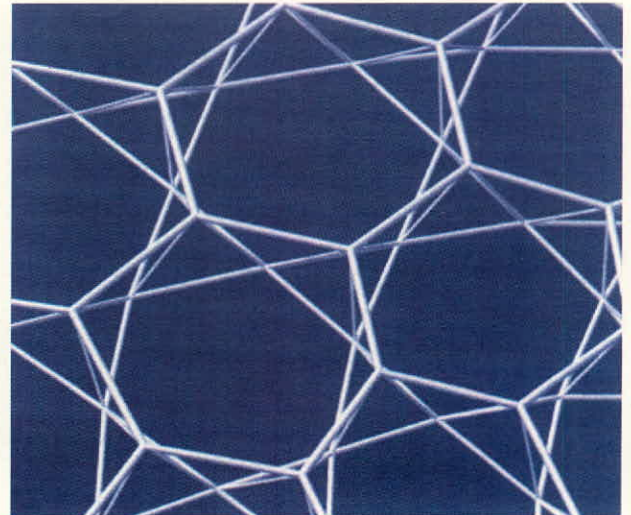
KULLANIM VE BAKIM

Yapılar 50 yıllık bir zaman dilimi esas alınarak tasarlanmıştır. Sıcak daldırma galvaniz yapılan çelik konstrüksiyon bu süreçte içinde rahatlıkla önemli bir tamir görmeden dayanır. Çatı kaplama sisteminin birleşim yerlerinde düzenli bakım gerekir. Bina yöneticileri yastıklardaki hava basıncını ve akıntılarını sürekli kontrol edecektir.

oluşmaktadır. Alt ve üst tabakalar taşıyıcıdır. Ortadaki tabaka ise emme esnasında dış yüzeyi kuvvetlendirmektedir. Yastıklar strüktürün üst başlığına alüminyum çerçeve ile tutturulmuştur. Her yastık hava ikmal sistemi ile beslenmektedir.

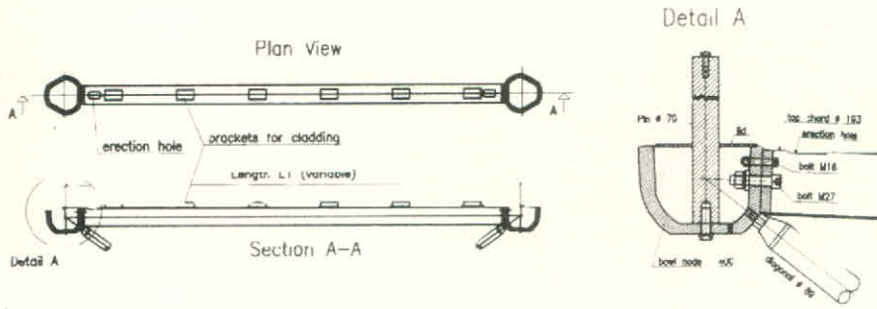
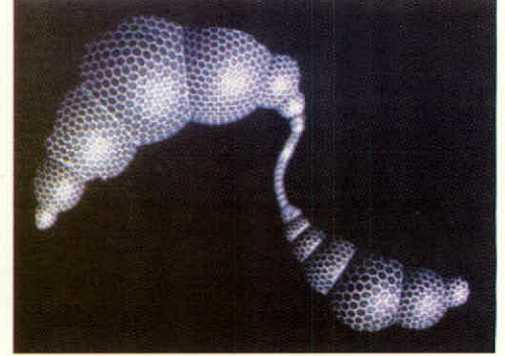
Mero, Ove Arup ve folyo taşeronu Foiltec tarafından yastıkların 1/1 modelleri üzerinde çok sayıda test yaptırılmıştır. Bu testler sonucunda elde edilen önemli parametreler 11 mt açıklığındaki yastıkların tasarımında yol göstermiştir. Projelendirme işi bittikten sonra 800 adet yastık ölçülerine göre kesilerek imal edilmiştir.

EFTE malzemesi 20 sene kullanılmakta ve son derece hafif ve transparandır. Yüzeyi gayet kaygan olup yağmurla temizlenmektedir. Çatı bakımı düğüm noktalarındaki çelik



TAŞIYICI SİSTEME AİT BİLGİLER

Toplam alan:	39.540 m ₂
Toplam çelik ağırlığı :	700 ton
1 m ₂ 'ye düşen çelik :	24 kg/m ₂
En büyük kubbe çapı :	125 m.
En büyük altıgen :	80 m ₂ , açıklığı 11 mt.
Kolonsuz geçilen alan :	15.590 m ₂ ve 6.540m ₂



Şekil. Üst başlık detayları

Arazinin tanzimi ve bitkilerin dikilmesinden sonra, 2001 yılının baharında halka açılan bu harika yapı; bilgisayar, çelik inşaat teknolojisinin ve yapı mühendisliğinin 3. milenyumun başında ulaştığı seviyeyi gözler önüne sermektedir.

Referanslar:

Knebel, K., Sanchez-Alvarez, J.,

Zimmerman, S., 'The Structural Making of the Eden Domes', *Space Structures 5, Vol.1, Thomas Telford, 2002*,

Jones, A.C., 'Civil and Structural Design of the Eden Project', *Widespan Roof Structures, Thomas Telford, 2002*.

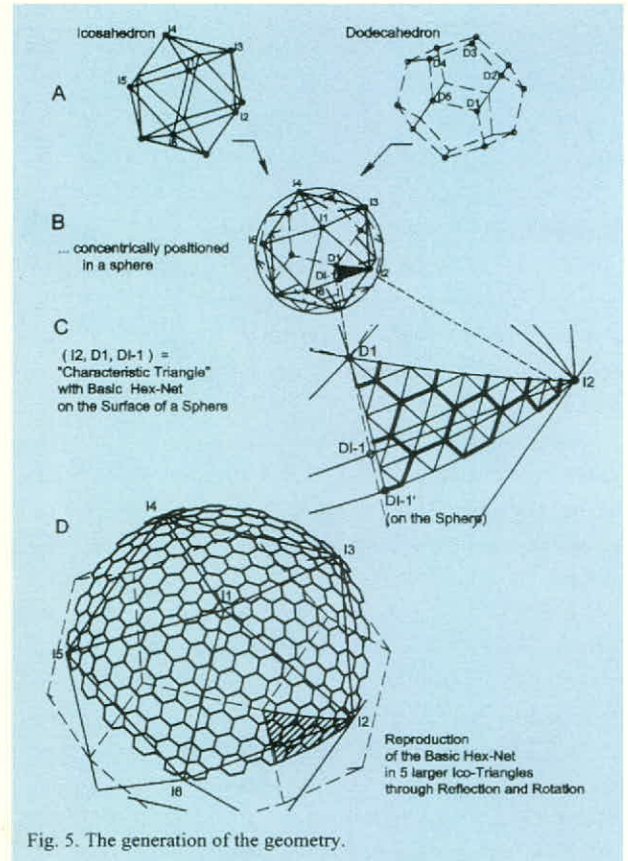
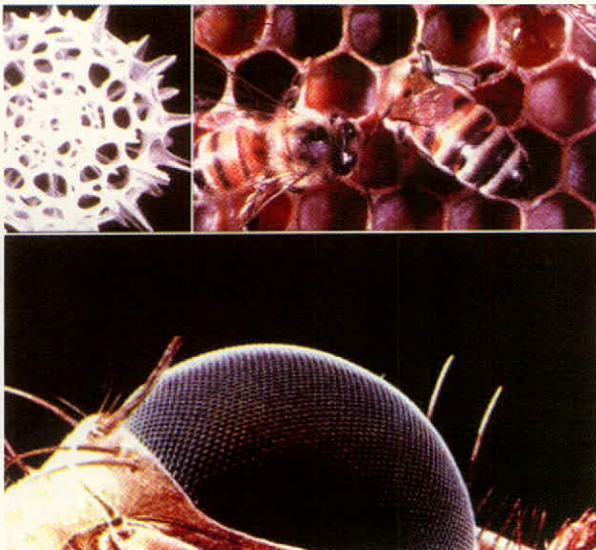


Fig. 5. The generation of the geometry.

Şekil. Geometrinin oluşum aşamaları

BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİK YÜRÜRLÜĞE GİRDİ

İçişleri Bakanlığı ile Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nca müştereken hazırlanan '*Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik*' yayınlanarak yürürlüğe girdi. Yeni yönetmeliğin "*Bina Taşıyıcı Sistemi Stabilitesi*" başlıklı 23. maddesinin, çelik yapılarla ilgili 23. maddesini aşağıda aktarıyoruz:

"Çevreye yangın yayma tehlikesi olmayan ve yangın sırasında içindeki yanıcı maddeler çelik elemanlarında 540° C üzerinde bir sıcaklık artışına sebep olmayacak bütün çelik yapılar, çelikte yangına karşı herhangi bir önlem alınmaksızın yangına karşı dayanıklı kabul edilir. Bunun dışında kalan çelik yapılarda, çeliğin sıcaktan uygun şekilde yalıtılması gerekir. Yalıtım, yangına dayanıklı püskürtme sıva ile sıvama, yangına dayanıklı boya ile boyama, yangına dayanıklı malzemeler ile çevreyi sarma, kutuya alma ve kütsel yalıtım şeklinde yapılabilir."

7.6.2001 tarihli "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik Taslağı"nda bu madde:

"Tek katlı ve çevresi açık, genişliği 35 m.yi aşmayan çelik endüstri ya-



pılarının dışındaki bütün binalarda, çeliğin sıcaktan uygun şekilde yalıtılması gerekir. Yalıtım, çevreyi sarma, kutuya alma, yangına dayanıklı boyama ve kütsel yalıtım şeklinde yapılabilir"

şeklinde idi. Çelik yapıların maliyetini büyük ölçüde arttıracak ve kullanımını kısıtlayacak mahiyette olan bu madde Derneğimizin "Endüstriyel Uygulamalar Çalışma Grubu" nun önerileri doğrultusunda değiştirilerek modern yangın şartnamelerine uygun hale getirilmiştir.

Yürürlüğe giren yeni yangın yönetmeliğinde çeliğin yangına karşı korunması, yangın riski ve yangın sırasında çeliğin eriştiği sıcaklıkla ilgili hale getirilmiş ve her türlü çelik yapının şartlar ne olursa olsun yangına karşı yalıtılması zorunluluğu ortadan kalkmıştır.

Endüstriyel Çalışma Grubu'muzun diğer değişiklik önerilerinin çoğu kabul edilerek uygulanmış ve yürürlüğe giren yönetmelik daha modern ve eksiksiz hale gelmiştir.

Türk Yapısal Çelik Derneği Üyeleri'nin Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik için Değişiklik Önerileri:

Madde 1.1.4.5 (sayfa 2) aşağıdaki gibi ek;

"... TSE standartları, EN standartları, ASTM standartları ve BS standartları esas alınır."

Madde 1.2 Tanımlar (sayfa 7) Yangın Duvarı tanımı silinip yerine;

"iki bina arasında veya aynı bina içinde farklı yangın yüküne sahip hacimlerin birbirinden ayrılması gereken durumlarda, yangının ilerlemesi ve yayılmasını tanımlanan süre için durduran düşey eleman."

Madde 1.2 Tanımlar (sayfa 7) Yangın Kompartmanı tanımı silinip yerine;

"Bir bina içinde, tüm iç cepheleri yangın duvarları veya duman/yangın perdeleleri bariyerleri ile kapatılmış, yangın kapıları ile kaçış imkanı sağlayan hacim."

Madde 1.2 Tanımlara (sayfa 7) ek;

"Yangın Perdesi: Korunması gereken obje, ürün veya alt yapının yangına karşı korunması veya ısının yatay veya düşeyde yayılmasını önlemek maksadıyla kullanılan 1200 oC dereceye dayanıklı özel donanımlı tekstil bazlı bariyerlerdir."

Madde 1.2 Tanımlara (sayfa 7) ek;

"Duman Perdesi: Dumanın yatay veya düşey yayılmasını önlemek maksadıyla monte edilen, personelin kaçışına izin verecek şekilde monte edilen özel donanımlı otomatik veya manuel tekstil bazlı bariyerlerdir."

Madde 1.2 Tanımlar (sayfa 7) Yangın Türüne aşağıdaki gibi koyu renk ek;

" - A sınıfı yangınlar, yanıcı katı...dokumanlar, plastikler vb. madde yangınları bu sınıfa girer."

Madde 1.2 Tanımlar (sayfa 7) Yangın Yüğü'ne aşağıdaki gibi ek;

"...büyüklüktür.(MJ/m2 veya Psf)"

Madde 1.3.8. (sayfa 12) Endüstriyel Binalar başlığı aşağıdaki gibi değiştirilmeli;

"Endüstriyel Tesisler"

Madde 1.3.8. (sayfa 12)'e aşağıdaki tesisler eklenmeli;

"Liman, dok, rıhtımlar, dolum ve boşaltım tesisleri"

Madde 1.3.9. (sayfa 12) Depolama Amaçlı Binalar başlığı aşağıdaki gibi değiştirilmeli;

"Depolama Amaçlı Tesisler"

Madde 1.3.9. (sayfa 12)'e aşağıdaki tesisler eklenmeli;

"Tank çiftlikleri"

Madde 2.2.2 (sayfa 15) tamamı silinip yerine;

"Çevreye yangın yayma tehlikesi olmayan ve yangın sırasında içindeki yanıcı maddeler çelik elemanlarda 540 oC nin üstünde bir ısı artışına sebep olamayacak bütün çelik yapılar, çelikte yangına karşı her-

(pas payı) 4 cm kalınlığın beton ile kaplanmış olması gerekmektedir"

Madde 2.3.4 (sayfa 16) ek;

"Cephe elemanları ile alevlerin geçebileceği boşlukları bulunmayan döşemelerin kesiştiği yerler alevlerin komşu katlara atlamasını engelleyecek şekilde yalıtılmalıdır."

Tablo 2.1 (sayfa 18) 2.satır, 4. sütunda koyu renk ek;

"İnce toz halinde olmayan metaller, çelik ve alaşımlar (Alkali ve alkali toprak dışında.)"

Madde 3.1.6 (sayfa 25) ek;

"Yangın sırasında yukarıda biriken dumanı gözönüne alarak kaçış yolunu gösteren işaretler yer seviyesine yakın yerlere de konmalıdır."

Madde 4.3.2.1 (sayfa 40) ek;

"Kapalı tip otoparklarda duman çekiş bacaları madde 6.2.1.1'e uygun olmalıdır."

Madde 4.3.3.1. (sayfa 40) aşağıdaki gibi koyu renk ek;

"...otomatik gazlı veya azotla basınçlandırılmış sıvı kimyasal söndürme sistemi yapılmalı..."

Madde 4.3.4.1. (sayfa 41) aşağıdaki gibi ek;

"...depo ve arşiv olarak kullanılacaksa spirinkler ile korunmalıdır."

Madde 5.5 (Sayfa 54) yeni madde ek;

"5.5.4. Haftalık ve aylık bakımlar kullanıcı/işletmeci tarafından 3 aylık, 6 aylık ve yıllık bakım ve testler, bu maksatla eğitim almış, yetkili servislerce sağlanmalıdır."

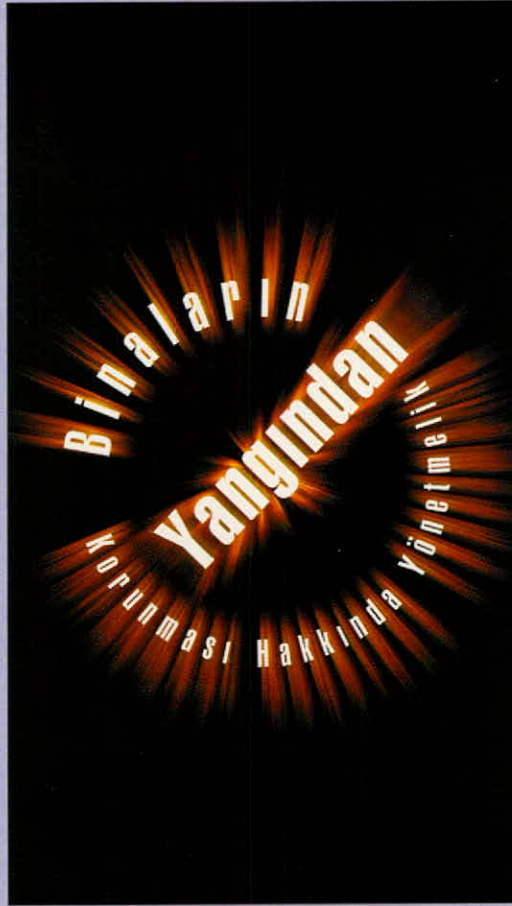
Madde 6.2.1.1 (sayfa 55) ek;

"Duman çekiş bacaları yangın durumunda otomatik devreye girmeli ve normalden 3 kat daha fazla emiş gücü ile çalışabilecek şekilde tasarlanmalıdır."

"Duman çekiş bacaları yangın kaçış yollarında yoğunlaştırılmalıdır."

Madde 6.2.1 (sayfa 55) yeni madde ek;

"6.2.1.5. sadece yangın durumunda duman tahliyesi için çatı yüzey alanının %2 oranından tahliye alanı olacak kadar, yangında otomatik olarak açılan Çatı Ventilasyon kapakları monte edilir. İtfaiye veya yetkili birimlerin, gereğinde en az dört, en fazla onaltı gruplar halinde açmaları için manuel istasyonlar oluşturulmalıdır."



hangi bir önlem almaksızın yangına karşı dayanıklı kabul edilir. Bunun dışında kalan çelik yapılarda, çeliğin sıcaktan uygun şekilde yalıtılması gerekir. Yalıtım, yangına dayanıklı püskürtme sıva ile sıvama, yangına dayanıklı boya ile boyama, yangına dayanıklı malzemeler ile çevreyi sarma, kutuya alma, ve kütsel yalıtım şeklinde yapılabilir."

Madde 2.2.3 (sayfa 15) ek;

"Betonarme veya betonarme-çelik kompozit elemanların yangına karşı 2 saat dayanıklı olabilmesi için, içindeki çelik profil veya donatının en dışta kalan kısımlarının

Parlak bir geleceğin habercisi



Avrupa'nın en büyük çelik üreticileri **ARBED**, **ACERALIA** ve **USINOR**, yaklaşık bir yıllık çalışma sonucunda güçlerini birleştirerek 2002 yılından itibaren dünyanın en büyük çelik üreticisi **ARCELOR**'u oluşturdular.

Dünya çelik sektörünü şekillendiren bu büyük şirket evliliğinin; daha düşük maliyetli ürün ve hizmet üretimi, teknolojinin daha hızlı yenilenmesi, sürdürülebilir gelişmeyi sağlayacak ürünlerin ortaya çıkartılması, müşterilerin önünde yeni ufuklar açılması, çalışanlara yeni fırsatlar yaratılması, daha iyi bir dünyanın, daha iyi bir geleceğin şekillendirilmesi amacıyla gerçekleştirildiği belirtiliyor.

Bu birleşme sonucunda doğan Arcelor, 60 ülkede 110 bin çalışanı, 45 milyon tona yakın yıllık üretimi ve 27 milyar Euro'luk cirosuyla dünyanın en büyük ve coğrafi olarak da en geniş alana yayılmış çelik üreticisi unvanını taşıyor. Üç yıldan fazla bir süredir Gebze'deki Profil Servis Merkezi ve Avrupa kesit profil stokuyla Türkiye'de bir ilki gerçekleştirerek inşaat sektörünün gelişmesine önemli katkılarda bulunan Trade-ARBED Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü de bu yeni oluşum kapsamında faaliyetlerine Arcelor International Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü olarak devam ediyor.

Bugüne kadar çelik sektöründe deneyimi ve uzmanlığıyla tanınan

"Yapı sektörüne ismarlama çözümler"

Avrupa'da inşaat sektörünün yüzde 20'si Arcelor çeliğini tercih ediyor. Arcelor'un ürün çeşitliliği ve malzemelerin kullanım kalitesindeki "en iyileme", inşaatlara en yüksek verimi, konforu ve estetiği kazandırıyor. İnşaatların taşıyıcı yapı ve çatı, ön cephe gibi dış yüzeylerinde, ısıtma-havalandırma gibi dahili hizmetlerinde veya dekorasyonlarında Arcelor çözümleri her türlü ekonomik, teknik ve estetik gereksinimlere cevap veriyor. İnşaat sektörünün her yönüyle (yatırımcı, mimar, müteahhit, ekipman üreticisi vb) gereksinim duyduğu tüm çözümleri ve yenilikleri Arcelor, engin deneyimi ve geniş dağıtım ağıyla sektörün hizmetine sunuyor.

üç firmanın güçlerini birleştirmesini simgeleyen Arcelor ismi, ARBED'in "AR", ACERALIA'nın "CEL", ve USINOR'un "OR" harflerinin birleşmesinden oluşuyor. Daire, halka, yay anlamına gelen ARC kelimesi birliği, mükemmelliği ve uyumu çağrıştırıyor. İngilizce'de "maden cevheri anlamında kullanılan ORE kelimesine atıfta bulunan "OR" ise bir yandan akla çeliği getirirken, Fransızca'daki anlamı sayesinde de "altını çağrıştırıyor.

Arcelor'un önümüzdeki dönem stratejisi ise şöyle özetleniyor:

- * Dünya çelik sektörünün referans merkezi haline gelmek.
- * Arcelor'un sermaye piyasasında değerini sürekli yükseltmek
- * Ölçek avantajını kullanarak coğrafi ve profesyonel anlamda erişilebilirliği artırarak müşterilere daha yakın olmak, daha hızlı servis vermek.
- * Maliyetleri düşürerek, kaynakları daha iyi kullanarak, içeride ve dışarıda sinerji yaratarak karlılığı artırmak.
- * Bireysel ve kolektif motivasyonu ve etkinliği ortaya çıkartmak
- * Kişisel değerlerin katkısını en üst düzeye yükseltmek için kişisel değerleri ve yeterlilikleri, girişimci ruhu en üst düzeye çıkartacak yönde kullanmak, genç yaratıcılara fırsat vermek.
- * Küresel pazar içinde yeniliklere dayalı, araştırma ve geliştirme kaynaklarını en verimli ve yaratıcı şekilde kullanan, çelikte yüksek katma değerli çözümler geliştiren grup olmak.

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ AKADEMİSYEN ÜYELERİ

Prof. Dr. Tevfik Seno Arda - İTÜ İnşaat Fakültesi
Prof. Dr. Fahrettin Ardan - İTÜ İnşaat Fakültesi
Prof. Dr. Nesrin Yardımcı - İTÜ İnşaat Fakültesi
Prof. Dr. Erdoğan Uzgider - İTÜ İnşaat Fakültesi
Prof. Dr. Gülay Altay - Boğaziçi Ün. İnşaat Müh. Böl.
Prof. Dr. Görün Arun - Yıldız Teknik Ün. Mimarlık Fak.
Prof. Dr. Çetin Yılmaz - ODTÜ İnşaat Fak.
Prof. Dr. Yusuf Alpay Özgen - İTÜ İnşaat Fakültesi
Prof. Dr. İhsan Mungan - Mimar Sinan Ün.
Doç Dr. Cavidan Yorgun - İTÜ İnşaat Fakültesi
Prof. Dr. Bilge Işık - İTÜ Mimarlık Fak.
Prof. Dr. Filiz Piroğlu - İTÜ İnşaat Fakültesi
Prof. Dr. Güliiz Bayramoğlu - İTÜ İnşaat Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. Sema Esin Aysal - Yıldız Teknik Ün. Mimarlık Fak.
Yrd. Doç. Dr. Almıla Büyüktaşkın - İTÜ Mimarlık Fak.
Yrd. Doç. Dr. Özden Çağlayan - İTÜ İnşaat Fakültesi
Dr. Ömer Faruk Kültür - İstanbul Ün. İnşaat Müh.
Oğuz Eyrekçi - İTÜ İnşaat Fakültesi
Yeşim Kamile Orbay - Dokuz Eylül Ün. Mimarlık Fak.
Said Gökhan Karaman - İTÜ İnşaat Fakültesi
Sibel Gürel - İTÜ İnşaat Fakültesi
Cüneyt Vatansever - İTÜ İnşaat Fakültesi
Bülent Akbaş - Gebze Yüksek Tek. Ens.

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ ÜYELERİ İLE TEMSİL EDİLEN PROJE FİRMALARI

Yapı Tasarım Ltd.
Tabanlıoğlu Mimarlık Danışmanlık Ltd. Şti.
Parlar Müh. Müh. Ltd. Şti.
Erdemli Proje Müh. San. Ve Tic. Ltd.
Sigma Müh. Hiz. Dek. İnş. Ltd
Erdemli Proje Müh. San. Ve Tic. Ltd.
Teknik Yapı Proje Müh. İnş. Ve Tic. Ltd. Şti.
Arçe Müh. Müt. İnş. ve Tic. Ltd. Şti.
IMS Ltd.
Altıneller Müh. Ve Taah. Ltd
Megaform Uluslararası İnş. San. Tic. A.Ş.

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ ÜYELERİ İLE TEMSİL EDİLEN ÇELİK YAPI ÜRETİCİ-İMALATÇI FİRMALARI

Çimtaş-Enka Çelik İmalat Montaj San.
Umo Mimarlık Mühendislik Ltd.
Temsan Yapı ve Mak. End. A.Ş.
Nurol Çelik A.Ş.
Tesem Teknik Sis. Müh. Ve Tic. Ltd. Şti.
Tepe İnşaat Yapı Sanayi A.Ş.
Yapı Proje Merkezi A. Ş.
Seza Müh. İnş. Tic. Ltd. Şti.
Akşan A.Ş.
Prefi Prefabrik Yapı End. Ve Tic. Ltd. Şti.
Treysan A.Ş.
Kasso Müh. Pref. Yapı Sis. San ve Tic. Ltd.
Üçgen İnşaat ve Tic. A.Ş.
Yapı Merkezi İnş. ve San. A.Ş.
Uzay Sistem Pref. Çelik Kons. Ltd.
T.M.L. İnşaat San. Tic. Ve Tur. A.Ş.
Eltek Çelik Kons. İnş. Tur. Metal Tic. San. A.Ş.
Teknik Yapı Proje Müh. İnş. Ve Tic. Ltd. Şti.
Ularte Galvaçelik
STFA Thyssen
Tabosan Mühendislik İmalat ve Montaj A.Ş.
Alfa Sınai Yatırım İnş. Ve Tic. Ltd.
Rona Çelik İnşaat ve Ticaret A.Ş.
Yüksel Proje A.Ş.
Gün Müh. Çelik Yapı Mak. San. Tic. A.Ş.
Emi İnşaat Taah. San. Ve Tic. Ltd.
Alka San. İnş. Ve Tic. A.Ş.
Opal Prefabrik Yapı San. Tic. Ltd. Şti.
Prekons İnşaat San A.Ş.
Ustem Uzay Çatı Sis. İnşaat San. Tic. Ltd.
Sayın İnşaat Tic. San. Ltd. Şti.
Çelik Yapı Proje İmalat. Montaj San Ve Tic A.Ş.
Arımeks Müh. Mim. Müh. İnş. San. Tic. Ltd.
Aytaç İnşaat A.Ş.

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ ÜYELERİ İLE TEMSİL EDİLEN YAPISAL ÇELİK ÜRETİCİ - İTHALATÇI FİRMALAR

Arcelor International Çelik Dış Ticaret A.Ş.
Corus Çelik Tic. A.Ş.
Borusan Birleşik Boru Fab. A.Ş.
Arctech Kaynak Elektrodları A.Ş.

TABOSAN

ÇELİK YAPI

MÜHENDİSLİK İMALAT VE MONTAJ A.Ş.



KİMİNLE DANS ETTİĞİNİ UNUTMA !..

BURASI

DEPREM KUŞAĞI **MARMARA** DEPREM KUŞAĞI

İŞİNİ ASLA ŞANSA BIRAKMA

TABOSAN ÇELİK KONSTRÜKSİYON FABRİKASI GÖLCÜK TE KURULUDUR
VE EN SON ÇELİK İMALAT TEKNOLOJİLERİNE SAHİPTİR. TÜM İMALATLARI
CNC TEZGAHLARINDA ELEKTRONİK KONTROLLER İLE YAPILIR

ADRES ; İZMİT GÖLCÜK KARAYOLU 12.KM. NO; 21
TEL;+ 90 262 433 23 47 (9 HAT) FAKS;+ 90 262 321 71 93

YAZLIK / KOCAELİ / TÜRKİYE
E.MAIL; info@tabosan.com.tr
www.tabosan.com.tr

Avrupa kesit profiller Türkiye'de sürekli bulunuyor!

Stokta **3**'üncü yıl

80 çeşit kesit, 3 bin 500 tonluk stok hacmi

3 yeni
hizmet

1- Siz isteyin biz getirelim

Stoklarımızda olmayan malzemeleri sipariş edin, Gebze depomuzdan teslim alın...

2-Projenize güvence verelim

Projenizi tasarım aşamasında bize bildirin, gerekli malzemeyi yapım aşamasında stoklarımızda bulunduralım...

3-Sürekli bulundurmayı garanti edelim

Aynı malzemeyi üretiminizde düzenli olarak kullanıyorsanız ihtiyacınız kadar malzemeyi her ay stoklarımızda bulunduralım...

Ayrıca Arcelor'un geniş başlıklı köprü profillerini (HL), geniş başlıklı kolonlarını (HD), geniş başlıklı zemin kazıklarını (HP), kastelalı profil çeşitlerini (ACB), ince döşeme profillerini (SFB-IFB) ve daha fazlasını www.e-arcelor.com adresinde bulabilir, uygulama alanlarını inceleyebilir, stoklarımızdaki profiller için **7 gün 24 saat internet üzerinden sipariş verebilir**, Gebze depomuzdan teslim alabilirsiniz.

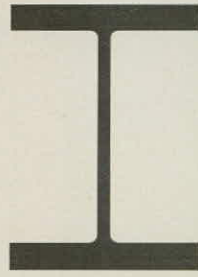
ARCELOR INTERNATIONAL ÇELİK DİŞ TİCARET A.Ş.
Arcelor Group

Nispetiye Cad. No:14, Özden İş Merkezi,
Kat:4, Levent 80600 İstanbul
Tel: (212) 317 49 00
Faks: (212) 283 76 67

PROFİL SERVİS MERKEZİ

Ferga Metal San. ve Tic. A.Ş.
Barış Mahallesi, Ankara Asfaltı
No: 174 Gebze - İzmit
Tel: (262) 644 46 65 Faks: (262) 64115 70

e-arcelor www.e-arcelor.com



HEA-HEB	100	120	140	160	180
	200	220	240	260	280
	300	320	340	360	
	400	450			
	500	550			
	600				

IPE	100	120	140	160	180
	200	220	240	270	
	300	330	360		
	400	450			
	500	550			
	600				

UPE	80				
	100	120	140	160	180
	200	220	240	270	
	300	330	360		
	400				

Kalite EN 10025, S275 JR / DIN

Palplanlar	AU	16	20	
	PU	12	16	20

Kalite EN 10248 S355 GP

A Kreyin Rayları	45	55	65	75
	100	120		

Kalite Ray Çeliği Rm=690 N/mm²