

ÇELİK YAPILAR

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ YAYINI

EYLÜL 2006

Ankara Esenboğa Yeni İç-Dış Hatlar Binası ve Katlı Otoparkı

Dünden Bugüne Çelik Yapılar
İrfan Balioğlu: "Çeliğin önü açık."



Türk Yapısal Çelik
Derneği

TUCSA
1992

kamu binaları için çelik çözümler



Özellikle deprem bölgelerinde itfaiye, hastane, okul gibi kamu hizmet binalarının; valilik, emniyet gibi idari binaların kesintisiz olarak görevlerini sürdürebilmesinin en güvenli yolu, bu binaların çelik taşıyıcı sistemle inşa edilmesidir. Arcelor bu nedenle yıllardır depremde hayati önemi olan kamu yapıları için çelik çözümler öneriyor, tasarımları için teknik destek sağlıyor.



Katalog istemek için: cy2006@arcelor-tr.com
www.arcelor-tr.com
www.asc.arcelor.com



Eylül

2006



Türk Yapısal Çelik Derneği Yayını

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

ISSN: 1303-9067

İletişim Adresi:

Bayramağa Sok.20/A
34662 Altunizade Üsküdar-İstanbul
Tel: 0216 474 31 35
Fax: 0216 474 33 88
e-mail: tucsa@tucsa.org
yayin@tucsa.org

Sevgili Çelik Yapılar okuyucuları,
Daha önceki sayılarda da söylediğimiz gibi, bu köşede yalnız derginin içeriğinden söz etmeyip, hem derneğin çalışmalarına değiniyor, hem de sektöre ilişkin düşüncelerimizi sizinle paylaşmaya çalışıyoruz. Bu vesileyle, ilginize teşekkür etmek istiyoruz. Görüşlerinizi bizimle paylaşmaya ve Çelik Yapılar'ın bir adım daha ilerlemesine katkıda bulunmaya devam etmenizi diliyoruz. Yapısal Çelik dergisi yine önemli etkinlikleri duyuruyor sizlere. 11 Mayıs'ta Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) Yönetim Kurulu ve Müşterek Komisyon toplantıları İstanbul'da yapıldı. PROSTEEL-2006 Çelik Yapılar Tasarımı Öğrenci Yarışması'nın ödülleri dağıtıldı ve çeşitli ülkelerden gelerek törene katılan ECCS üyeleri de özellikle kolokyumu büyük beğeniyle izlediler. PROSteel-2006 Ödül Törenini takiben Boğaz'da Tekne Turu'na katılan üyelerimiz, sanayicilerimiz ve ECCS üyeleri sohbet ve Boğaz'ın güzelliklerine doyamadılar. Yaklaşık %85'i tamamlanmış olan Tefik Seno Arda Lisesi'nin mevcut durumu 12 Mayıs'ta, başta ECCS üyeleri ile ana destekçilerimizden Arcelor ve Corus olmak üzere tüm ilgililere ve destekçilerimize sembolik bir törenle gösterildi. Türk Yapısal Çelik Derneği'nin Antakya ve İskenderun'daki seminerleri ilgi ile izlendi.

26 Haziran'da Türk Yapısal Çelik Derneği'nin Olağan Genel Kurulu toplandı ve iki yıl süreyle görev yapacak kurullar seçildi. Bunlar yapılanlar. Peki ya yapılacaklar? Öncelikle Tefik Seno Arda Lisesi'nin mülkiyetinin Kocaeli İl Özel İdaresi'ne kullanım hakkının Milli Eğitim Bakanlığı'na devri sözkonusu. Yeni yönetim, iki yıllık çalışma programı ve planı üzerinde çalışmalara başladı. PROSteel-2007 hazırlık çalışmaları sonuçlandırıldı ve önümüzdeki günlerde duyurusuna başlanacak. Geçen yıl yapılan Yapısal Çelik Günü'ne ilişkin anket sonuçları da göz önüne alınarak, 29 Kasım 2006 günü İTÜ Maslak Kampusu Süleyman Demirel Kültür Merkezi'nde yapılacak 7. Yapısal Çelik Günü için de çalışmalar başladı. Bugünkü köşemizde artık "Sektör bilinci"nden söz etmeyeceğim. Onun yerine, 17 Ağustos depreminin 7. yıldönümü nedeniyle 7 yıldır söylediğimiz "güvenli yapı" bilincine değineceğim. Amerika ve Japonya'daki tayfunlar, Çin ve Hindistan'daki sel felaketleri, güney doğu Asya bölgesindeki tsunami faciaları ve daha bir çokları. Türkiye'de görülmeye başlanan hortum olaylarına ne demeli. 21inci yüzyıl için birçok yakıştırmalar yapıldı. Bir tane de biz ekleyelim: 21inci yüzyıl insanların birbirinden çok doğaya karşı savaşım verecekleri bir dönem olacak. Şimdi sevgili dostlar, güvenli yapı kavramını yalnız deprem korkusuyla değil, tüm doğal afetleri ve tahrip etmeye devam ettiğimiz çevreyi de göz önüne alarak bir kere daha düşünelim derim.

Yapılarınız güvenli, günleriniz aydınlık olsun.

editor@tucsa.org

Sayfa

İÇİNDEKİLER

3	Editörden
4	Tefik Seno Arda Lisesi
6	Haberler
8	Ankara Esenboğa Havaalanı Projesi
16	Türkiye'de Çelik Yapıların Gelişimi
22	İrfan Balioğlu Söyleşisi
24	Living Steel King Star Projesi
28	Dalga Gövdeli Çelik Kirişler
36	İngilizce Özet

Tevfik Seno Arda Lisesi Açılışa Hazırlanıyor



Arcelor-Mittal Ana Sponsorluğunda, 70'e yakın kurum ve kuruluşun katkılarıyla gerçekleştirilen, Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) ve Türk Yapısal Çelik Demneği (TUCSA) ortak projesi Tevfik Seno Arda Lisesi açılışa hazırlanıyor.

Kocaeli ilinde 1999 depreminde ağır hasar alarak yıkılan okul yerine yapılan Tevfik Seno Arda Lisesi çalışmaları geçtiğimiz Eylül ayında dikilen ilk kolon ile başladı. Türkiye'de kamuya ait ilk çelik okul yapısı ünvanını taşıyan Tevfik Seno Arda Lisesi aynı zamanda Arcelor Araştırma Merkezi tarafından yürütülen bir araştırma projesi niteliği de taşıyor.

Mayıs ayında, Avrupa Yapısal Çelik Birliği'nden Türkiye'ye gelen konuklarla birlikte Tevfik Seno Arda

Lisesi'nde yapılan tanıtım toplantısına katılan, o günlerde Senior Executive Vice-President Arcelor ünvanını taşıyan, Arcelor'un Mittal ile birleşmesinden sonra yeni oluşumun CEO'su görevine gelen Roland JUNCK, burada gerçekleştirdiği konuşmasında Tevfik Seno Arda Lisesi



projesi içinde olmaktan duyduğu memnuniyeti belirterek projenin Arcelor için önemini şu sözlerle dile getirdi: "Bu okul binası hem modern mimarinin yüksek güvenlik standartları, hem de aynı zamanda konfor ve rahatlığı birleştiren bir projedir. Bu okul yapısında kullanılan çelik en ileri deprem ve güvenlik standartlarına uyum sağlamaktadır. Çelik deprem koruması ve güvenliği mükemmel bir şekilde sağlayan bir malzemedir. Japonya ve ABD'nin batı sahillerindeki deprem bölgelerinde uzun yıllardır kullanılmaktadır. Tevfik Seno Arda Lisesi Türkiye'de kamu otoriteleri ve kamu kuruluşlarına böylesi güvenli binaların yapılmasını teşvik etmesini diliyorum. Böylece Türkiye'de depreme karşı korumada daha iyi standartlara ulaşmanın, daha iyi malzemelere yönelmenin önü



açılacaktır. Türkiye'nin sürdürülebilir bir kalkınma yolundaki önemli projelerinin farkındayız. Bu gelişmeler sayesinde dünya üzerinde önemli bir rol oynamaya yöneliyor. Biz Arcelor olarak, bu okul projesi ile söz konusu gelişmelere bir katkıda bulunmak, çözümler ve öneriler sunmak, yatırımcılar, mühendisler ve mimarlara yeni fikirler vermek istiyoruz. Tefik Seno Arda Lisesi sadece basit bir çelik yapı değildir. Burada okuyacak öğrenciler ve aileleri için huzur ve geleceğin güvenini temsil etmektedir. Burada okuyup mezun olan öğrencilerin Türkiye'nin geleceğinde rol oynayacağını biliyoruz ve bu okulu bitirip teslim etmenin sözünü veriyoruz.”

Bu toplantının ardından, Kocaeli Valiliği'nin desteği doğrultusunda Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nin katkılarıyla yapılan altyapı ile Saraybahçe Belediyesi tarafından yapılan bahçe ve zemin düzenlemesi ve daha sonra da Arcelor-Mittal tarafından okulun bitirilmesine katkıda bulunmak üzere yapılan ilave kaynak tahsisini sayesinde adım adım tamamlanma aşamasına doğru ilerleyen, şu anda çelik bitirme detayları devam eden Tefik Seno Arda Lisesi'nin 2006-2007 Öğretim Dönemi başında teslim edilmesi planlanıyor.



ÇELİK YAPILAR ÖĞRENCİ KULÜBÜ'NE HOŞ GELDİNİZ

Sevgili Çelik Yapı Gönüllüsü Gençler, Yerinde ve doğru yapılan çelik yapıların sayısız güzellikler ve avantajlar sağladığı doğru ama bu güzellikler kendiliğinden çıkmıyor ortaya. Hepsi bilgi ve teknoloji ürünü. Öyle bir malzeme ki çelik, bir başlayan bir daha ondan ayrılamıyor.

Çelik Yapılar dergisi çalışmaları paralelinde sizler için Çelik Yapılar Öğrenci Kulübü kuracağımızı Şubat 2006 sayımızda duyurmuştuk. İstiyoruz ki; yapısal çelik ile ilgili üniversite ve yüksek teknik okul öğrencilerimiz bu kulüpte yaptıkları çalışmalarla; yapılarda çelik kullanımı konusunda daha bilinçli olsunlar, bu yönde bireysel ve mesleki gelişimlerine katkıda bulunabilsinler, teknik, etik ve sosyal bakımdan mesleki hayata hazırlanmaları için daha geniş olanaklar bulabilsinler. Ama aynı zamanda istiyoruz ki; sizin genç ve yaratıcı görüşlerinizden biz de yararlanalım, bazen acemice sorulan soruların bizlere yeni kapılar açtığına tanık olalım.

Bu açıklamadan sonra, Çelik Yapılar Öğrenci Kulübü'nü daha iyi tanıtabilmek için, kafanızda oluşabileceğini düşündüğümüz bazı soruları aşağıda yanıtlamaya çalıştık: Kulüp Hangi Hedeflere Ulaşmak İçin Kuruldu?

Çelik Yapılar Öğrenci Kulübü'nün hedeflerini aşağıdaki şekilde özetlemek mümkün;

- Mesleki yeni bilgileri ve yayınlar hakkındaki referansları üyeler arasında paylaşmak,

- Eğitim ve bilgi eksiklerini belirleyerek, bunların diğer eğitim kurumlarındaki kulüp üyesi öğrencilerle paylaşımını organize etmek,

- Dernek tarafından düzenlenen yarışma, proje sergisi, seminer ve benzeri etkinliklerin daha yararlı hale gelmesi için gerekli katkıyı sağlamak ve öğretim kurumlarındaki benzer etkinlikleri yürüten öğrenci kulüpleri ile koordinasyonu sağlamak,

- Mesleğin uygulama yönünü mezuniyetten önce daha iyi tanımak amacıyla; yapısal çelik tasarım, imalat ve uygulama firmaları ile malzeme üretim fabrikalarına bilgilendirme turları düzenlemek, işverenlerle sohbet toplantıları organize etmek,

- Dernek web sitesindeki Çelik Yapılar Öğrenci Kulübü sayfasını düzenlemek, güncelleştirmek ve öğrenciler için daha yararlı hale getirmek, web sitesinin öğrencilere daha yararlı hale gelmesi için katkıda bulunmak ve Çelik Yapılar dergisinde Öğrenci Kulübü Köşesi hazırlanması için çalışma yapmak,

- Başta Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) üyesi ülkeler olmak üzere, diğer ülkelerdeki öğrencilerle bilgi paylaşımını sağlayacak ve uluslararası deneyimi arttıracak etkinlikler düzenlenmesine yardımcı olmak.

Etkinlikler Nasıl Planlanır ve Uygulanır?
Üyeler, kulüp etkinliklerini ilgili süreç yönetimlerine uygun olarak, kendileri planlar ve uygularlar. Bu konuda, ilgili dernek üyeleri çalışmalara gerekli desteği sağlarlar. Planlanan etkinlikler web sitesi, Çelik Yapılar dergisi ve diğer kanallardan duyurulabilir. Etkinlikler kapsamında, sesinizi daha fazla duyurabilmek için; staj isteklerinizi sitelerde duyurabilir, dernek üyesi firmalara iletebilir, dernek üyelerinden de staj olanaklarını belirlemeleri yönünde istekte bulunabilirsiniz. Ayrıca mesleğe adım atma öncesinde bazı hazırlıklar için de etkinlikler düzenleyebilirsiniz.

Üniversitelerde çeşitli öğrenci kulüpleri var. Bu kulüp onların etkinliklerine karışmaz, ama onlarla işbirliği yapabilir ve yapısal çelik konusu ile ilgili olanakların geliştirilmesine katkıda bulunabilir.

Neden Üye Olayım?

Çünkü kulüp üyesi olduğunuz zaman;

- Kulübün amaç ve hedefleri doğrultusundaki çalışmalar; sizin mesleki, bireysel ve sosyal gelişiminize katkıda bulunabilecek,

- Çelik Yapılar dergisine bedelsiz abone olmak gibi çeşitli olanaklardan yararlanabilecek,

- Sektör ile erken tanışma fırsatı bulabilecek,
- Kulüp bünyesinde, yeni olanaklar geliştirilmesi için çalışabilecek ve böylece, hem kendinize hem de yapısal çelik sektörüne yarar sağlayabileceksiniz.

Çelik Yapılar Öğrenci Kulübüne Üye Olabilir Miyim, Nasıl?

Kulüp oluşumunu daha iyi hissedebilmek için, çelik yapının oluşumuna bir bakalım; önce mimar yapının konseptini yaratıyor, sonra sırasıyla statik tasarım, mimari tasarımın sonuçlandırılması, imalat resimlerinin hazırlanması, çelik yapı elemanlarının fabrika şartlarında imalatı ve son olarak da yerinde montaj. Çeşitli disiplinlerin ortak ürünü. Yani; mimar, inşaat mühendisi, makina mühendisi ve bu disiplinlerle çalışan teknikerlerin ortak bilgisi ve emeği.

Bu hedeflere yürüyen sevgili gençler, Kulüp üyeliği için öğrenciden herhangi bir ücret veya aidat talep edilmemektedir. Ancak, Çelik Yapılar Öğrenci Kulübü'ne üye olmanın, derneğe de üye olmak anlamına gelmediğini de belirtmek isterim. Sonuç olarak;

- Çelik yapılar konusuna meraklı ve bu konuda kendinizi geliştirmeye istekliyseniz,

- Üniversitelerin mimarlık bölümü ile inşaat ve makina mühendisliği bölümü öğrencisi veya yüksek teknik okulların yapısal çelik tasarım, imalat ve uygulaması ile ilgili bölümlerinden birinde öğrenci iseniz ve

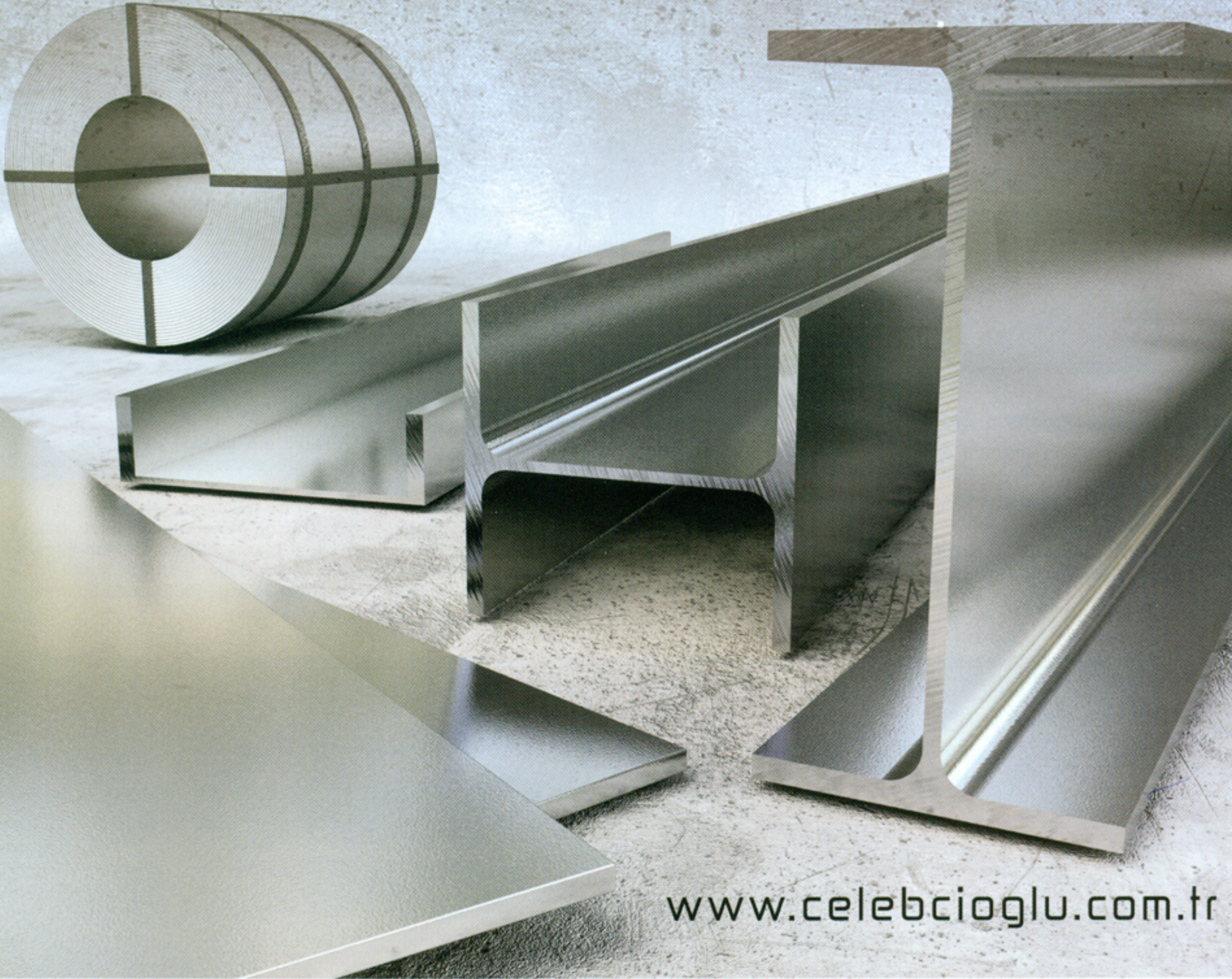
- 30 yaşını doldurmamışsanız
Çelik Yapılar Öğrenci Kulübü'ne üye olabilirsiniz.

Kulübe üye olmak için Çelik Yapılar Öğrenci Kulübü Üye Başvuru Formu'nu (FR-PE-06) web sitemizden temin edilebilir, doldurup, e-posta veya faks ile Dernek Merkezi'ne göndererek veya bu formu elden teslim ederek başvuruda bulunabilirsiniz.

Çelik Yapılar Öğrenci Kulübü hakkında daha ayrıntılı bilgi için **HYPERLINK** "<http://www.tucsa.org>" www.tucsa.org sitesine girebilir veya sorularınızı **HYPERLINK** "<mailto:tucsa@tucsa.org>" tucsa@tucsa.org adresine e-posta gönderebilirsiniz. Hayallerinizi sınırsız mı kılmak istiyorsanız; işte çelik, işte Çelik Yapılar Öğrenci Kulübü! Sevgi ve sağlıklılıkla kalın

H. Yener Gur'es
GenSek@tucsa.org

INP - UNP - HEA - HEB - IPE PROFİL
LEVHA - PAKET - RULO SAC



www.celebcioğlu.com.tr

Ankara Esenboğa Yeni İç-Dış Hatlar Terminal Binası ve Katlı Otoparkı



Mimari Projelerin Elde Edilmesi ve Yap İşlet Devret İhale Süreci

ESSA Proje Danışmanlık ve Teknik Hizmetler İş Ortaklığı

Ercan ÇOBAN, Suzan ESİRGİN, Süleyman BAYRAK, Ahmet YERTUTAN

1950'li yıllardan beri kullanılmakta olan şu anki terminal binası teknik, sistem, çevre, yapı ve alan kapasitesi olarak yeterli olmamaktadır. Öte yandan Türkiye'nin resmi amaçlı tek giriş ve çıkış kapısı olan Ankara-Esenboğa'nın aynı zamanda başkentte olması sebebiyle daha da büyük önem arz etmektedir. Çünkü Esenboğa bir protokol meydanıdır ve yeni yapı ile başkentimize yakışır bir yapı kompleksi oluşacaktır.

Türkiye'nin çağdaş dünyadaki medeni düzeyinin göstergesi olacak olan böylesine önemli bir yapının, sağlıklı yapı ve proje elde etme sistemleri içerisinde, yarışma yöntemi ile proje elde edilmesi en doğru yöntem olarak bilinir. Ankara Esenboğa Yeni İç-Dış Hatlar Terminal Binası ve Katlı Otoparkı Mimari Projeleri de bu yöntemle elde edilmiştir.



Mimari proje yarışması yoluyla elde edilmesi konusunda başta D.H.M.İ. Genel Müdürlüğü TSMD (Türk Serbest Mimarlar Derneği) ve Mimarlar Odası'nın koyduğu katkılar önemlidir. Dünyadaki bazı batı ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'de de tüm kamu yapıları projelerinin mimari proje yarışma yöntemi ile elde edilmesi özgün fikirler üretilmesi, en doğru çözümlere ulaşılması, özgür tasarımlar yapılması anlamında önemlidir.

Ankara Esenboğa Yeni İç-Dış Hatlar Terminal Binası ve Katlı Otoparkı Mimari Proje Yarışması 1998 yılında ulusal ve tek kademeli olarak yarışmaya açıldı. Yarışmaya katılan projeler arasında Ercan ÇOBAN, Ahmet YERTUTAN, Suzan ESİRGİN ve Süleyman BAYRAK tarafından hazırlanan proje jüri raporlarında da belirtildiği gibi değerlendirmeye katılan yedi jüri üyesinin de olumlu oylarını alarak 1. Ödüle layık görüldü.

Yarışma sonrasında ülkemizde yaşanan siyasi ve politik istikrarsızlık ve ekonomik krizler, böylesine önemli bir yapının kısa sürede gerçekleşmesine engel olmuştur. 1999 yılında yap işlet devret modeli ihale şartnamesine ışık tutacak tarzda avan projeler (Yarışma jürisi ve D.H.M.İ. yetkililerinin

tavsiyeleri doğrultusunda) tüm malzeme kararları sistem detayları ve şartnameleri, mühendislik hizmetleri teknik şartnameleri ve raporları, çizimleri ile birlikte hazırlanarak kuruma sunuldu. Sonra 2004 yılının başına kadar söz konusu yatırım yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı bir bekleme dönemi geçirdi. 23 Ocak 2004 tarihinde yap-işlet-devret ihale modeli ile yatırımcı kuruluş olan D.H.M.İ. Genel Müdürlüğü'nce ihaleye çıkarıldı. 12 Nisan 2004 tarihinde sonuçlanan ihaleyi İstanbul Atatürk Havalimanı yapım ve işletmecisi olan TAV firması (Tepe Akfen Konsorsiyumu olarak) ihaleyi kazandı. TAV firmasının İstanbul Atatürk Havalimanı yapım ve işletmesi deneyimi ve birlikte sürdürülecek koordinasyon ve çalışmalar ile Ankara Esenboğa Yeni İç-Dış Hatlar Terminal Binası ve Katlı Otopark kompleksi Türkiye ve Başkente yakışır bir yapı olacaktır.

Yeni yapılacak olan yapı terminal ve katlı otoparktan oluşan bir komplekstir ve daha önce C terminali olarak bilinen yapı ve limana giren yol üzerinde yer alacak olup fonksiyon, prestij, teknoloji ve esneklik gibi kiritik değerleri bünyesinde taşıyacak olan uluslararası bir yapı olacaktır.

Gerçekleşecek olan terminal ve katlı otopark

kompleksi kapasite olarak 5.500.000 iç ve 4.500.000 dış yolcuya hizmet verecek şekilde 12 adet iç, 6 adet dış olmak üzere toplam 18 adet köprü ile uçak yanaşma olanağına ve yaklaşık 183.000 m² kapalı alana sahiptir. Yapı iç-dış hatlar, giden-gelen yolcu ve ortak mekanlarıyla birlikte, bünyesinde ticari, sosyal, teknik ve büro kısımlarından oluşmaktadır. İhtiyaç programı verileri doğrultusunda katlı otopark 4.088 araç kapasiteli olarak, yaklaşık 110.000 m² lik bir alana sahiptir. Katlı otopark yapısı terminal gidiş katı viyadük kotundan başlayarak üç dilim halinde düzenlenmiş ve terminal yapısı önünde üçüncü boyutta görsel olarak doğayla bütünleşerek eritilmiştir. Yeni terminal binası tasarımıyla, sadece iyi işleyen bir makine olmaktan öteye Türkiye'nin çağdaş dünyadaki medeni düzeyi ile orantılı bir eser olacaktır.

Ayrıca şehir merkezinden bağlanacak olan hafif raylı hat terminal yapısı ile otopark yapısı arasında hafif raylı istasyon vasıtasıyla yolculara raylı sistemle de Ankara-Esenboğa ulaşım olanağını sağlayacaktır. Ancak bu imkan yakın perspektifte görünmemektedir.

İç-dış hatlar; gelen-giden yolcu sirkülasyonları, akıcı işlev-mekan kurgularını korurken iç mekanlarda görsel ve fiziksel





zenginliği kaybetmeme duyarlılığı, özellikle yolcuların yapıya giriş ve çıkış anındaki ilk olumlu izlenimlerinin oluşmasında tesir edecek mekanların elde edilmesini sağlamıştır. Ana yapı ve iskele yapısı arasında oluşturulan ayırıcı, aydınlık, yeşil mekan vadi kurgusu ile doğanın yolcular tarafından hissedilecek ve yaşanacak şekilde yapı içerisine çekilmesi ve aynı zamanda doğal ışıktan azami yararlanılması sağlanmıştır.

Terminal önü düzenlemelerinde yoğunluk nedeniyle gerekli önlemler alınmak suretiyle (x ray, kapı dedektörü, polis) yolcu sıkışıklığına sebep olmadan gerekli giriş ve çıkış mekanları oluşturularak sirkülasyonun akıcılığı sağlanmış olup, yeterli uzunlukta önerilen 2 adet kulvarla da özel, ticari binek otoları ve otobüs indirme bindirme alanları ayrılmıştır.

Seçilen lineer sistem ve temiz algılanabilirlik, rahat katedilebilen birbirini takip eden ve ettiren yönlendirici mekansal kurgu sayesinde yolcunun bina-uçak girişleri ile uçak-bina çıkışları arasında yakın mesafe yürüme kriterlerine uyulmuş olup, maksimum mesafeden sonra yürüme bantlarına minimumda ihtiyaç duyulmuştur. Gelen yolcuların mümkün olduğunca kısa süre ve mesafede yapıyı terk etmeleri sağlanmıştır. Planlamada ustaca kurgulanan

iskele yapısında 18 adet sabit köprü esnek olarak değişken sayılarda iç ve dış hatlara hizmet verebilecektir.

Yapılacak terminal yapısı kendi apronu aracılığı ile 1. ve 2. pistlere hizmet ederken, ileride yapılması düşünülen 3. piste ise yolun alta alınarak taxiway vaistasiyla, gelişme

aşamasında ise yapı ve apron takviyeleri ile ilişkilendirilecektir. Ayrıca oluşacak yolcu artışını karşılayabilecek ölçülerde; yapının gelişimi iki etaplı olarak düşünülmüştür:

1. etap: İç ve dış hatlar için iskele yapısında,
2. etap: İç ve dış hatlar için ana terminal yapısında ve katlı otoparkta.



Gelişime olumlu olarak açık olan, söz konusu radyal işleyiş şeması aynı zamanda bu kapasitedeki bir binada iç ve dış mekan algılamalarında ezici olmayan, dengeli ve etkili perspektifler oluşturacaktır. Kentten limana olan yaklaşımda, üçüncü boyutta karşılık vermesi; hava tarafından gelen gözlemciye (yolcuya) ise çekici ve güçlü bir perspektif sunacaktır.

ANKARA ESENBOĞA YENİ İÇ-DIŞ HATLAR TERMİNAL BİNASI VE KATLI OTOPARKI STATİK PROJELER

Faruk İNSEL, Rauf AKBABA
TESEM Ltd.Şti.

PROJE KÜNYESİ

Yapının Adı: Esenboğa Hava Limanı Yeni İç ve Dış Hatlar Terminali ve Katlı Otoparkı
Yapının Tipi: Betonarme, çelik
Yatırımcı: TAV Esenboğa Yatırım, Yapım ve İşletme A.Ş.

Mimari: ESSA Proje Danışmanlık ve Teknik Hizmetleri İş Ortaklığı (Ercan Çoban, Suzan Esirgen, Süleyman Bayrak, Ahmet Yertutan)
Betonarme Statik: Selim İtez, TUNCEL Mühendislik Ltd. Şti.

Çelik Statik: TESEM Ltd. Şti.

Mekanik Tesisat: Ayhan Razgat, Ekin
Elektrik: Mustafa Karakaş, Anel
Çelik Yapı İmalatçı Firmalar:
NUROL ÇELİK, AKINISI

1. TERMİNAL ÇATISI
2. VADİ,
3. HIZLI TREN KATI VİYADÜK KÖPRÜSÜ (RT)
4. YOLCU KÖPRÜLERİ
5. KOMPOZİT DÖŞEMELER

ÇELİK YAPILAR

Planda, farklı merkezdeki, farklı çaplardaki dairelerin, radyal ışınlar ile kesişmesinden oluşan aks sistemine sahip Esenboğa Havalimanı Yeni Terminal Binası, alt katları betonarme karkasa sahip, üst katlarında yaklaşık 6000 ton yapısal çelik kullanılmış olan bir yapıdır.

Özellikle çatı ve RT kısmı için sayısız alternatif geliştirilmiştir. Yapının en göze çarpan dalga formundaki çatısı mimari grup tarafından yaklaşık 60 m boyunda eğrisel boru makaslardan oluşacak biçimde



tasarlanmıştır. Ancak bu yapının montajının yapılamayacağı gerekçesiyle uzay çatıya çevrilmesine karar verilmiştir. Mimari grubu (ESSA) tatmin etmeyen bu sorun estetik çelik yapılar konusunda uzman olan firmamızın proje ekiplerine katılmasıyla aşılmıştır. Yapı Tesem Mühendisleri tarafından 3 boyutlu olarak hesaplanıp çizilmiştir. Bitmiş çözümü x-steel programı ile sanal olarak canlandırılan yapı üzerinde “orijinal mimari kriterler-ekonomi-yapılabilirlik” şartları etüd edilerek tüm tarafların tatmin olduğu bugünkü etkileyici çözüm gerçekleştirilmiştir.

Çelik makasların paket olarak kaldırılıp monte edilmesi sırasında oluşabilecek gerilmelerin makas tasarımını ağırlaştırmaması için 20m x 5m bir montaj aparatı tasarlanmıştır. Makasların montajı 500 ve 700 ton kaldırma kapasiteli vinçler kullanılarak 4 ayda tamamlanmıştır.

Hafif raylı sistem köprüsü (rt blok), bir başka “olamaz” ın “olur” haline geldiği bir yapıdır. Köprü taşıyıcı sistem B/A kolonlar ve çelik bir makastan oluşan çerçevedir. Bu çerçevede mimari narinlik beklentisi ile 400 ton-m çerçeve momentlerinin akla getirdiği, makasların boşluklarının yaklaşık yarısını kaplayan dev guseler tamamen çalışmakta idi. Kuvvet taşıyıcı gizli elemanlar ve ikinci mertebe hesaplar kullanılarak, gerek mimarları, gerekse statik projeleri kontrol eden mühendisleri tatmin eden çözümü oluşturmak tüm proje ve uygulama ekiplerinin yapıcı katılımının sergilendiği bir çok toplantının sonucudur.

Burada dizayn ve uygulama ekiplerinin işbirliğinin yararı bir kere daha önemini göstermiştir.

Sayfanın üstünde yer alan şekildeki seçilen montaj metodu olmasaydı bu köprünün estetik, mukavim ve ekonomik çözümünü geliştirmek mümkün olmayacaktı.

ZEMİN PARAMETRELERİ ve DEPREMSELLİK

İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı ve Deprem Uygulama Araştırma Merkezi’nce hazırlanan B.30.2.İTÜ.061.00.00 sayılı zemin raporında verilen bilgiler doğrultusunda,

Deprem bölgesi	3
Zemin Grubu	B-C
Yerel Zemin Sınıfı	Z2
En Büyük Yer İvmesi	0.20g
Tasarım karakteristik periyodları	Ta=0.15 sn; Tb=0.40 sn

TERMİNAL ÇATISI

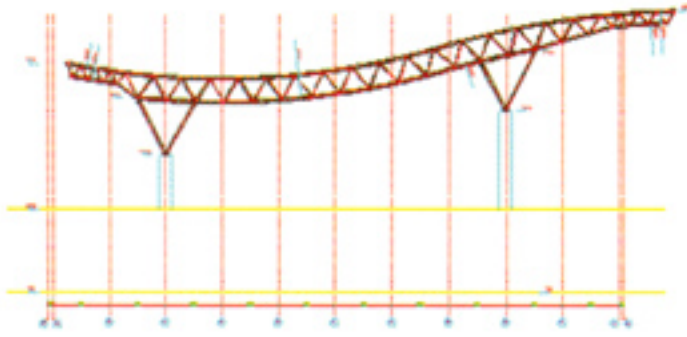
Işıklık (Cam)	125	kg/m ²
Çatı örtüsü	15	kg/m ²
Kaplama taşıyıcı ikincil konstrüksiyon	20	kg/m ²
Asma tavan	15	kg/m ²

Üniform kar yükü
Yerde Pg= 100 kg/m²
Çatıda Pf= 80 kg/m²
(UBC 1997; Ce=0.7, I=1.15)
Pf=Ce.I.Pg

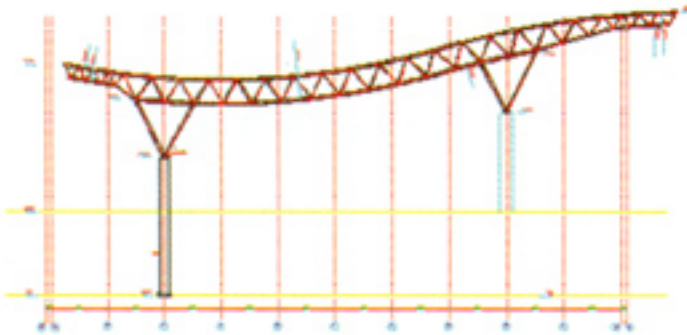
Rüzgar yükü deprem kuvveti ile karşılaştırıldığında kritik değildir.

Terminal Çatısı, +8.83 kotu üzerinde, konsol olarak çıkan toplam 12 adet betonarme kolona mesnetlenmektedir. 6 adet mesnet kolonu 32 aksı ile T27, T28, T29, T30, T31, T32 aksları kesişiminde, 6 adedi ise 26 ile T27, T28, T29, T30, T31, T32 aksları kesişiminde yer almaktadır. 26 aksı mesnet kolonlarının üst kotu +14.60, 32 aksı mesnet kolonlarının ise üst kotu +19.30 dur. Çatı çelik kolonları, bu kotlarda, mesnet kolonlarına ters üçgen şeklinde oturtulmaktadır. 10 adet mesnet kolonu 80 cm çapında betonarme kolon olup alt kotu +8.83 tür. 2 adedi ise, 26 ile T32, T34 aksındaki kolonların alt kotu, mimari gereği, 0.00 dir. Her iki yöndeki üçgen kesitli kafes kirişler, 4 lü çelik kolon grupları ile birlikte, x ve y doğrultularında portal çerçeve teşkil etmekte olup, düşey ve yatay kuvvetleri

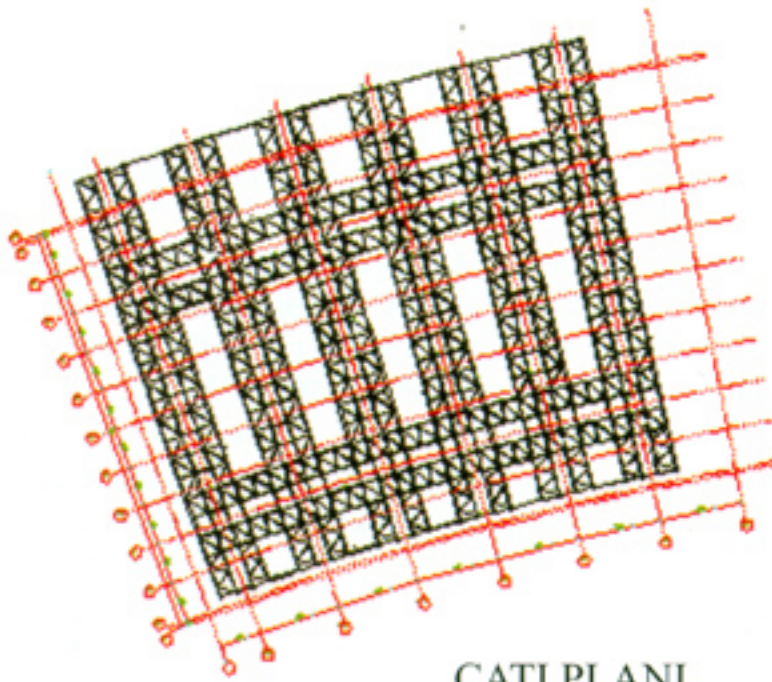
taşıyabilecek şekilde boru eleman olarak boyutlanmışlardır.



T27, T28, T29 , T30 AKSLARI KESİTİ



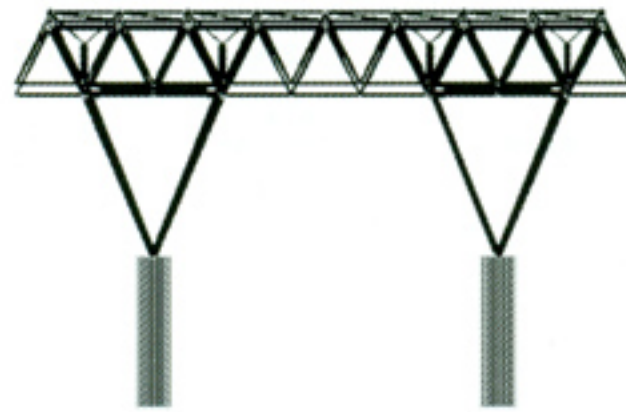
T32, T34 AKSLARI KESİTİ



ÇATI PLANI

VADİ BLOĞU ÇATISI

Kaplama (Cam)	50	kg/m ²
Kaplama taşıyıcı		



TİPİK BOYUNA KESİTİ

ikincil konstrüksiyon	15	kg/m ²
Oluk, tesisat	20	kg/m ²
Aşıklar	30	kg/m ²
Kafes kirişler	60	kg/m ²
Toplam ölü yük	175	kg/m ²

Üniform kar yükü		
Yerde	Pg=	100 kg/m ²
Çatıda	Pf=	80 kg/m ²
(UBC 1997; Ce=0.7, I=1.15)		

$$Pf=Ce.I.Pg$$

Kar Birikmesi (34 aksı, Terminal binasına bitişik kısım)	263	kg/m ²
Kiriş hesabında ortalama	300	kg/m ²
34 aksından 5 m mesafeye kadar		

Çelik Yapı Boyutlama ve birleşimler	AISC ASD 89
Civatalar	ASTM-A325 eşdeğeri
DIN7990	8.8 kalite
Çelik Yapı	St 37 fy=235 N/mm ²
Elektrod	Bazik fu=480 N/mm ²
Kar yükleri	UBC 1997
	Appendix 16

Vadi Bloğu çatısı, P23 ve P78 aksları üzerinde yer alan, 32 adet çelik kafes kirişten oluşmaktadır. Çatı kaplaması cam olup, kafes kirişler arasında yer alan aşıklar üzerine mesnetlenmişlerdir. Aşıkların bir mesneti, ısı genleşmelerden sistemin etkilenmemesi ve ayrıca kirişe düşey yüklerden oluşan mesnet yatay kuvvetlerini vermemesi için kayıcı olarak düşünülmüştür. En büyük serbest kafes kiriş açıklığı P78 aksında 54.6 metre, en küçük açıklık ise P23 aksı üzerinde 8.51 metredir. Kiriş ara mesafeleri, 34 aksında 13.9 metre, 41 aksında ise 15.1

metredir. Toplam yapı alanı 12500 metrekare mertebelerindedir.

Kafes kirişlerin dış yüksekliği, 1.86 metre olup, başlık yükseklikleri, açıklıklara göre değiştiğinden, düşey sistem ölçüsü 1.5 metreden, 1.7 metreye kadar değişkenlik göstermektedir. Yatayda ise sistem ölçüsü sabit olup 1.9 metredir. Kafes kiriş diagonal sistemi yatay ölçüsü cam modülasyonu nedeniyle sabit olup 2.4 metre ölçüsündedir. Başlıklarda, uzun açıklıklarda geniş başlıklı yapma I kesit, küçük açıklıklarda ise geniş başlıklı HEA profilleri kullanılmıştır. Tüm diagonal ve dikeyler boru profildir. Malzeme kalitesi olarak St 37 seçilmiştir.

Kafes kirişler, her iki ucundan +17.23 kotundaki betonarme kirişlere mesnetlenmiştir. Bir mesnet, boyuna yönde kayıcı, diğer mesnet ise sabittir. Dilatasyonlarda, farklı bloğa oturan mesnet çiftlerinden bir tanesi her iki yönde kayıcı olarak düzenlenecektir. P64 ve P78 dahil olmak üzere, aradaki akslarda kiriş açıklıkları büyük olduğu için, 38 aksında, pandül bir kolon ile orta mesnet oluşturulmuştur.

Çatı kirişleri ve aşıklar, önce üç boyutlu olarak modellenmiş olup, ilk boyutlama bu modelden yapılmıştır. Modelde 5660 adet eleman olduğundan davranışın kontrolünün zorluğu ve boyutlamadaki güçlük nedeni ile, hesap raporu, kirişlerin tek çubuk olarak modellenmesi üzerine kurulmuştur. Moment diagramlarından başlık kuvvetleri, kayma diagramından ise diagonal kuvvetleri bulunarak boyutlama yapılmıştır.

RT GİDİŞ KATI VİYADÜK KÖPRÜSÜ

Köprü sınıfı	H20-S16
Şerit sayısı	6
Kamyon ve Şerit Yükleri,	
Dinamik etki	Karayolları Köprüler
Teknik Şartnamesi	
Çelik Yapı Boyutlama ve birleşimler	AASHTO15.Edition1992
Çelik Yapı	St 52 fy=355 N/mm ²
Elektrod	Bazik fu=480 N/mm ²

RT (RAPID TRAIN) Blokları, RT19 dan RT 25 e kadar 7 bağımsız bloktan oluşan gelen ve giden yolcu katlarına hizmet veren köprülerdir. Köprü, Teminal ve Otopark Blokları arasında yer almaktadır. Temel Kotu -6.60 olup, 0.00 kotunda gelen yolcu araçları



için, +8.83 kotunda ise , giden yolcu araçları için 6 şeritten oluşan birer yol yer almaktadır.

Çelik makas, kemer şeklinde bir yapı olup, üst ve alt başlıklar, çekme ve basınç kuvvetlerini emniyetle perdeye aktarabilecek şekilde mesnetlenmişlerdir. Kayma kuvvetleri ise, kutu diagonal ve dikmeler ile aktarılmaktadır. Makasların yerleşimi , trafik yönüne dik olup, yaklaşık 12 metre aralarla yerleştirilmiştir. Makas yönünde , taşıyıcı perde aksları arası 26.6 metredir. Perde üst genişliği 2.5 metre olup, makas temiz açıklığı 24.1 metredir. Çelik makasın mesnetlenmesi için, betonarme perdeler içinde gömülü çelik elemanlar bırakılmıştır. Birleşimler, montaj kaynağı ile yapılacaktır. Mesnetler hesapta, mafsal olarak kabul edilmişlerdir.

Üst başlık, üzerine mesnetlenen tabliyelerin simetrik olmayan yüklemelerinden oluşabilecek burulma tesirlerini almak amacı ile kaynaklı kutu kesit olarak tasarlanmıştır. Köprünün altında asma tavan olduğu için, diagonaller üst başlığa guseler vasıtasıyla bağlanmıştır. Asma tavan, mimariye uygun olmayan bu birleşimleri gizlemektedir.

Alt başlık ise, diagonal ve dikme birleşimlerinde guse kullanmamak amacı ile, U şeklinde kaynaklı bir yapma açık kesit olarak tasarlanmıştır. Diagonal ve dikmeler,

direk olarak alt başlığa kaynaklı olarak bağlanmıştır.

Köprünün tüm çelik elemanları yüksek

dayanımlı St52 çelikten oluşmaktadır. Tüm kaynaklı birleşimler, bazik elektrod değerleri kullanılarak hesaplanmıştır.





Köprü tabliyeleri, ALACALI firması tarafından, nervürlü prekast döşeme olarak tasarlanmıştır. Tabliyeler, makas üst başlığının 600 mm genişliğindeki üst sacı üzerinde basit mesnetli olarak oturtulmuştur. Mesnet üzerinde, tabliyeler arasında 250 mm mesafe bırakılmış olup, bu boşluğun topping betonu ile doldurulması amaçlanmıştır. Çelik üst başlık ve topping betonu arasındaki kuvvet transferi, kayma takozları vasıtasıyla yapılacaktır.

Basınç kuvveti etkisi altındaki diagonal ve dikeyler, üst ve alt başlık arasında her iki ucu mafsallı çubuk olarak hesaplanmıştır.

Üst başlık mesnet bölgelerinde çekme, açıklık bölgesinde ise basınç kuvveti etkisi altındadır. Başlığın düzlem dışı stabilitesinin, topping betonu ile sağlanması hedeflenmiştir. Topping betonu, düzlem dışında, üst başlığa sürekli bir yatay mesnet sağlamaktadır. Düzlem içi stabilize ise diagonal ve dikeyler vasıtasıyla emniyetli şekilde oluşturulmaktadır.

Alt başlık ise tamamı ile basınç kuvveti etkisi altındadır. Düzlem içi stabilize, diagonal ve dikeyler ile sağlanmaktadır. Alt başlıkta en önemli problem düzlem dışı stabilitedir. Alt başlık, mimari kurgunun gereği olarak, açıklıkta, düzlem dışı mesnetlere sahip değildir. Bu nedenle, alt başlık burkulma boyu büyük bir önem kazanmaktadır. Köprü davranışı incelendiğinde, basınç kuvvetleri, mesnet bölgesinde artmakta, açıklıkta ise göreceli olarak çok düşük değerlere inmektedir. Bu tip çubukların, burkulma boyunun gerçek çubuk boyundan daha küçük olduğu bilinmektedir. Başlığın, ikinci mertebe hesabı kullanılarak bulunan kritik burkulma yükü, elastisite modülü azaltılarak, çubuğun düzlem dışı burkulma boyu hesaplanmıştır.

YOLCU KÖPRÜLERİ

Cephe Kaplama (Cam)	60	kg/m ²
Kaplama taşıyıcı ikincil konstrüksiyon	100	kg/m ²
Çatı Kaplama (Kompozit Kaplama)	50	kg/m ²
Yürüme Yolu	100	kg/m ²
Toplam ölü yük	310	kg/m ²
Hareketli yük	200	kg/m ²

Üniform kar yükü	Yerde	Pg	100	kg/m ²
	Çatıda	Pf	80	kg/m ²
	(UBC 1997; Ce=0.7, I=1.15) Pf=Ce.I.Pg			

Rüzgar yükü	q= 80 kg/m ²
-------------	-------------------------

Yolcu köprüleri çelik makas yapı olarak 42.5 metrelik açıklığı geçmek üzere tasarlanmıştır. Köprü uzunluğu boyunca her iki cephesinde köprüyü taşıyan iki ana makas ve bu iki makas arasında bulunan yürüme yolundan oluşmaktadır. Yürüme yolunun genişliği 1.85 metre'dir. Makasların çalışmasını sağlayan çapraz elemanlar orta eksene göre simetrik ve tüm koşullarda çekme kuvvetlerine

maruz kalmaktadır. Makas çaprazları yaklaşık olarak her 2.3 metrede bir tekrarlamaktadır. İlk 21 metre içinde sola yatık giden çapraz elemanlar sonraki 21 metre içinde sağa yatık gitmektedir. Köprünün yüksekliği yaklaşık olarak 2.9 metredir. Kullanılabilir yükseklik asma tavan ve yürüme yolu kaplaması nedeni ile daha azdır.

Ayrıca köprü rijitliği yatay düzlem içinde alt ve üst başlıklarda kullanılan çapraz elemanlar sayesinde sağlanmıştır. Deprem ve rüzgar kuvvetleri altında bu elemanlar bu yöndeki kullanılabilirlik sınırlarını belirlemektedir. Basit mesnetli kiriş olarak düşünülen yapı uzunluğu boyunca üst başlık basınç altında çalışırken alt başlık çekme almaktadır. Alt ve üst başlık INP300 profilden yapılmış olup açıklık ortasında taşıma gücünü arttırmak için bu profil t=12 lik plakalar kullanılarak gövdeleri takviye edilmiştir.





Endüstri Makina Sanayi Tic. Ltd. Şti.
Industry, Machine Trade Co. Ltd.



ANKRAJLAR



AĞIR İŞ
ANKRAJLARI



DEKORATİF DİREKLER
İÇİN ANKRAJLAR



BORU KELEPÇELERİ



ÇELİK KONSTRÜKSİYON
SAPLAMASI



GRANİT KAPLAMA
CİVATALARI (INOX)



YÜK KALDIRMA
HALKALARI



TELESKOPIK DİKME
HALKASI



İNŞAAT KALIBI
KALDIRMA HALKASI



UBOLT



UZAY ÇATI CİVATASI
VE ÖZEL PİM



KİMYASAL DÜBELLER
İÇİN SAPLAMA



Arı Sanayi Sit. 27.Cad. No:89 İvedik - Ostim / ANKARA

Tel : 0.312 395 29 22 (pbx) - 395 51 79 Faks: 0.312 395 29 23

e-mail: aksabolt@aksabolt.com web : www.aksabolt.com

İnş. Yük. Müh. Necati Çeltikçi
ARÇE Mühendislik İnş. ve Tic. Ltd. Şti.

Dünden Bugüne Çelik Yapılar

Ülkemizde çelik yapıları geliştirmek ve kullanımını yaygınlaştırmak için çelik yapıların geçmişini araştırmak, bugüne kadar nasıl geliştiğini öğrenmek ve günümüzde hangi durumda olduğunu anlamak faydalı olacaktır. Bu bilgiler, bundan sonra hangi alanlarda çalışmamız gerektiği konusunda bize yol gösterecektir.

TÜRKİYE’NİN İLK ÇELİK YAPILARI
 Türkiye’de çelik yapıların ortaya çıkması Osmanlı İmparatorluğu zamanına kadar uzanır. Ülkemizin ilk demir-çelik fabrikası Tanzimat sonrasında 1840’larda kurulmuş olan “Zeytinburnu Demir Fabrikaları”dır. Bu tesisler ithal edilen ham demiri işleyen ve zamanına göre modern sayılabilecek olan çelik ocakları ile demirhane ve dökümhane bölümlerinden oluşuyordu. Kolonları ve vinç yolu kirişleri dökme demirden imal edilmiş olan bu fabrika binalarının Türkiye’nin ilk çelik yapıları olması ihtimali büyüktür. Osmanlı İmparatorluğu zamanından kalma ilk çelik yapıların bazıları da Topkapı Sarayı 1.nci avlusunda yer alan Darphane-i Amire kompleksi içinde bulunmaktadır. Darphane-i Amire’de 1842-1843 yıllarında girişilmiş olan yapı ve donatım etkinlikleri çerçevesinde çatısı ve kolonları dökme demirden bazı çelik binalar yapılmıştır.



Resim 1- Galata köprüsü

1863 yılında bir İngiliz firmasının imal ve

monte ettiği çelik Galata Köprüsü ilk büyük çelik yapılardan biridir. Dubalar üzerine inşa edilmiş olan bu köprünün toplam uzunluğu 462m., orta açıklığı ise 60 m. idi. Eyüp Defterdar’da 1868 de yeniden inşa edilmiş olan Feshane Binası da ilk çelik binalardandır. Kolonları Belçikada dökme demirden imal edilerek Türkiye’ye getirilmiştir. Bu tarihi bilgileri kısaca hatırlattıktan sonra esas konumuz olan çelik yapıların proje, imalat ve montajının ülkemizde nasıl geliştiğini anlatalım.

TÜRKİYE’DE ÇELİK YAPI İMALATININ BAŞLAMASI

Türkiyede çelik yapıların ana malzemesi olan profilleri çekebilen ilk haddehane, Kırıkkale Askeri Fabrikalar kompleksi içinde 1932 yılında kurulmuş olan çelikhane ve haddehane tesisleridir. Bu haddehane o zamanlar yalnız askeri ihtiyaçları karşılamaktaydı.

Ülkemizde çekilen profillerle çelik konstrüksiyon imalatı, 1940’ta Karabük Haddehanesi’nin işletmeye alınması ile başlamış sayılabilir. Memleketimizde levha ve profil işleyen ilk kuruluşlar Haliç ve Taşkızak Tersaneleri ve Devlet Demiryolları işletmeleridir. Devlet Demiryolları’nın Eskişehir atölyelerinde çelik demiryolu köprüleri imalinin eski bir mazisi olduğunu biliyoruz. Çelik konstrüksiyon imalat atelyeleri ve işçiliği 1955 yılından sonra gelişmeye başlamıştır. Bu gelişme Karabük Demir ve Çelik İşletmeleri bünyesi içinde olmuştur.

KARABÜK İŞLETMELERİ’NDE ÇELİK KONSTRÜKSİYON

1939-1940 yıllarında Karabük Demir ve Çelik Fabrikaları’nın işletmeye alınması ile birlikte resimhane ve merkez atelyeleri üniteleri de kurulmuştur. Merkez atelyesinin bir de soğuk demir bölümü bulunmakta idi.

Başlangıçta burada tamir ve bakımla ilgili, tarif ve krokilerle imal edilen basit çelik



Resim 2- Feshane binası

konstrüksiyon işleri yapılmıyordu. Haddehanede çekilen profil çeşitlerinin çoğalması ve harp içinde işletmeye alınan fabrikaların eksikliklerinin zorladığı ihtiyaçlar, resimhanede hazırlanan projelere göre soğuk demir atelyesinde çelik yapı imaline başlanmasına imkan vermiştir. Harpten sonra 1952 yılında Karabük’te yeni bir Savurma Boru Fabrikası kurulması ihtiyacı doğmuştur. Bu fabrikanın takriben 1000 ton kadar tutan çelik yapı kısmının Karabük atelyelerinde yabancı firmaların vereceği resimlere göre imal edilmesi kararı alınmıştır. Bu kararla birlikte atelyede çalışan işçi sayısı artırılarak 100’e çıkarılmış ve imalata başlanmıştır. Savurma Boru Fabrikası çelik konstrüksiyon imalatının başarı ile tamamlanması çelik yapı imalatında bir dönüm noktası olmuştur. 1957-1961 yılları arası Karabük İşletmeleri’nin büyük tevsiyat devresidir. Bu devrede mevcut işletmeye Çelikhane, Sinter, 3.ncü Yüksek Fırın, Kontinü Haddehane gibi tesisler ilave edilmiştir. Döviz ve kredi teminindeki güçlükler nedeni ile bu tesislere ait bütün çelik yapı aksamının dış firmaların vereceği detay resimlerine göre Karabük’te imal edilmesi zorunluğu doğmuştur. Bu imalatı yapabilmek için Merkez Atelyesinin soğuk demir kısmı genişletilmiştir. Bu maksatla çelik konstrüksiyon imalatında kullanılacak ilave tezgah ve teçhizat satın

Karabük Demir Çelik Fabrikası





Resim 3- Karabük D.Ç. Çelik Konstrüksiyon Atelyesi

alınmış ve bir yandan da işçi yetiştirilmesine başlanmıştır. Resimhanede Konstrüksiyon Bürosu içinde çelik konstrüksiyon projelerini yapacak özel bir bölüm kurulmuştur. Neticede tevsiat çelik yapıları için 25.000 ton tutarındaki imalat başarı ile tamamlanmıştır.

Tevsiatın bitirilmesinden sonra gerek artan profil üretimini değerlendirmek gerekse oluşturulmuş olan proje ve imalat kapasitesini kullanabilmek için Türkiye’de çelik yapıların yayılmasına çalışılması ana politika olarak benimsenmiştir. Çelik konstrüksiyon imalat kapasitesini arttırarak bu hedefi gerçekleştirebilmek için bir yandan 15.000 ton/yıl kapasiteli modern bir çelik konstrüksiyon atelyesi kurulması için teşebbüse geçilmiş bir yandan da “Konstrüksiyon Bürosu Müdürlüğü” bünyesi içinde ‘Çelik Konstrüksiyon Bürosu Şefliği’ oluşturulmuştur. İşletme dışındaki bir çok devlet kuruluşlarına ve firmalara çelik konstrüksiyon proje, imalat ve montaj



Resim 4- Karakaya Barajı Fırat Demiryolu Köprüsü

hizmeti verilmeye başlanmıştır. Bu alanda gittikçe ihtisaslaşarak ülke sathında bir çok büyük yapının çelik konstrüksiyon işleri anahtar teslim olarak başarı ile gerçekleştirilmiştir. Karabük Demir ve Çelik İşletmelerince gerçekleştirilen çelik yapı tiplerini şöyle sıralayabiliriz:

Fabrika binaları
Kapalı spor salonları
Karayolu ve demiryolu köprüleri
Radyo ve televizyon anten direk ve kuleleri
Teleferik hatları
Konveyör köprüleri
Bunkerler
Soğutma kuleleri
Su depoları
Resim 3, 4, 5, 6’da bu yapılardan bazı

örnekler görülmektedir.

ÖZEL SEKTÖRDE ÇELİK KONSTRÜKSİYON

Karabük Demir ve Çelik İşletmeleri’ndeki bu çalışmalardan sonra 1970’li yıllarda Türkiye’de özel sektörde büyük kapasiteli ve donanımlı çelik konstrüksiyon imalat atelyeleri kurulmaya başlanmıştır. Bunların arasında:

RONAMAK	1965
TEMSAN	1972
ÇİMTAŞ	1973
GÜLERMAK	1976
TABOSAN	1979
NUROL ÇELİK	1983

firmalarını sayabiliriz. Bu firmalar ve diğerleri günden güne gelişerek güçlenmiş ve çelik yapı sektöründe inisiyatif resmi sektörden özel sektöre geçmiştir. Günümüzde çelik yapı imalatı tamamen özel sektör eliyle karşılanmaktadır. Özel sektör firmalarımız her türlü çelik yapı imalatını en üst seviyede gerçekleştirebilecek kapasitededir. Resim 7, 9, 10, 11’ de bu firmaların yaptığı bazı modern yapılardan örnekler verilmiştir.

TÜRKİYE’DE ÇELİK YAPILARDAKİ GELİŞMELER

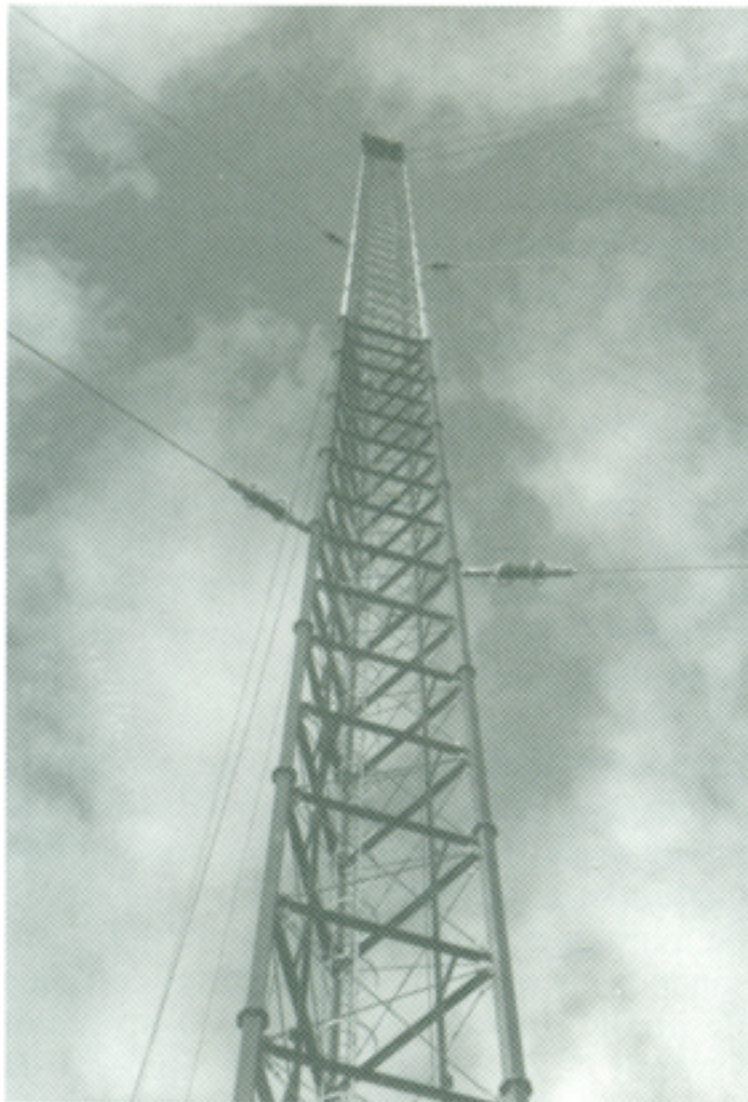
Türkiye’de çelik yapılarda son 50 yıl içinde dünyadaki gelişmelere paralel olarak büyük gelişmeler olmuştur. Bu gelişmeleri:

Malzemede gelişme
Projede gelişme
İmalatta gelişme
Birleşim vasıtalarında gelişme
Montajda gelişme

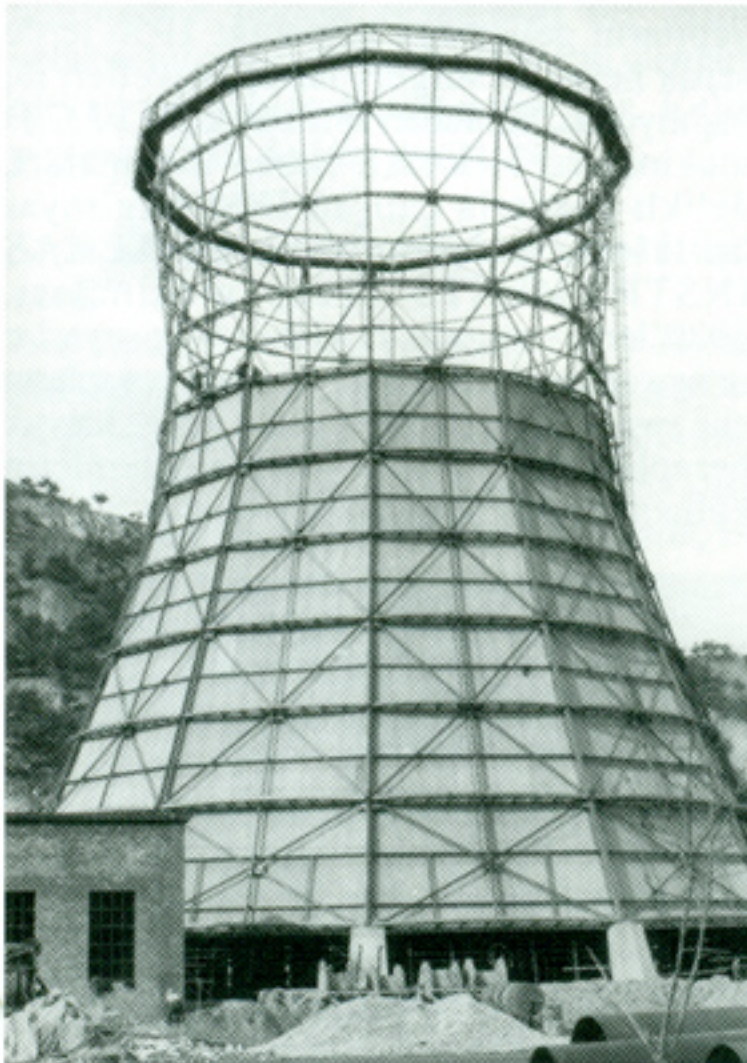
alt başlıkları halinde inceleyeceğiz.

MALZEMEDE GELİŞMELER

Çelik yapıların ana malzemesi profil ve levhalardır. 1940-1990 yılları arasında profil ve levhalar ülke içindeki üretimden karşılanıyordu. Profiller Karabük Demir ve Çelik İşletmeleri’nde, levhalar Ereğli Demir ve Çelik İşletmeleri’nde imal edilmekteydi. Üretilen profil çeşitleri uluslararası standartlara göre çok yetersizdi. 380’e kadar I profilleri, 300’e kadar U profilleri, 150’ye kadar L profilleri çekilmekteydi. Bu profillerin çekilen serilerinde birçok ara büyüklük eksikti. I profillerinin gelişmiş şekli olan IPE profillerinin ve HEA, HEB, HEM gibi geniş başlıklı profillerin üretimi hiç yoktu. Özellikle çok katlı çelik yapıların



Resim 5- Ankara Radyosu Anten Direği



Resim 6- Kuvvet Santralı Soğutma Kulesi



Resim 7- Volkswagen Showroom

inşasında kullanılan geniş başlıklı profillerin imali için uzun yıllar yapılan ikaz ve mücadeleler netice vermedi. İktisadi devlet teşekküllerinin zamanla yozlaşması neticesinde haddehaneler kapanma noktasına getirilerek profil imalatı bir ara durdu. 1980'lerde liberal ekonomiye geçişin sağlanması ile profil ithalatı paşladı. Günümüzde çelik yapılarda kullanılan büyük profil cinslerinin tümü ithal edilmekte olup iç piyasadan rahatlıkla temin edilebilmektedir. Ayrıca St 52 gibi yüksek mukavemetli çelik cinslerinin de temini mümkündür.

PROJEDE GELİŞMELER

Projedeki gelişmeler öncelikle statik hesap araç ve yöntemlerinde olmuştur. Çelik yapıların gelişmeye başladığı 1950'lerde statik hesaplar sürgülü hesap cetvelleri ile yapılıyordu. Sonradan sırası ile kollu FACID makinaları, elektrikli hesap makinaları, delikli kartlarla çalışan IBM bilgisayar üniteleri, programlanabilir TEXAS INSTRUMENTS hesap makinaları, 1980'lerin sonunda da kişisel bilgisayarlar ortaya çıkmıştır. Başlangıçta statik hesapların elle yapılması zorunluğu, çok uzun ve karışık hesapları gerektiren komplike sistemlerin kullanılmasını önlemiştir. Genelde taşıyıcı

sistem olarak basit kirişler, nadiren sürekli kirişler, basit çatı makasları, tek açıklıklı çerçeve sistemleri gibi hesabı kolay düzlemsel sistemler uygulanıyordu. Günümüzde kişisel bilgisayarların kullanılmaya başlanması ile birlikte hesap yöntemlerinde de büyük ilerlemeler olmuş 'sonlu eleman metodu' gibi gelişmiş ve kesin hesap yöntemleri bulunmuştur. Bu metotlar ve başka bilgisayar yöntemlerinin kullanılması ile günümüzün modern taşıyıcı sistemleri iki boyutlu klasik taşıyıcı sistemlerin ötesinde, üç boyutlu olarak estetik ve ekonomik şekilde dizayn edilebilmektedir. Resim 8 de yan yana görülen klasik çatı makası ile 2000'li yılların modern çatı taşıyıcı sistemi bu gelişmeyi görsel olarak anlatmaktadır.



Resim 8- Çatı makaslarının eski ve yeni haline iki örnek

İmalat resimlerinin hazırlanması alanında da büyük gelişmeler olmuştur. Başlangıçta imalat resimleri aparatlı resim masalarında kurşun kalemle çiziliyor, trilin veya rapido ile aydınlatma kopya ediliyordu. 1980'lerin sonunda kişisel bilgisayarların ortaya çıkması ile imalat resimleri AUTOCAD programı yardımı ile iki boyutlu olarak bilgisayarda çizilmeye başladı. 1990'ların sonunda XSTEEL gibi 3 boyutlu olarak otomatik



Resim 9–Sabancı Center Giriş Kapısı

Resim 10 – Ataköy Spor Salonu

detay oluşturabilen gelişmiş çizim programları kullanılmaya başladı. Bu programlar vasıtası ile artık detay resimleri 3 boyutlu model oluşturarak hızlı ve hatasız elde edilebilmektedir.

İMALATTA GELİŞMELER

Başlangıçta profil ve levhalarda kesme ve delme işlemlerinin yapılabilmesi için ya önceden hazırlanmış şablonlar kullanılıyor veya kesim ölçüleri ve delik yerleri markalama ekipleri tarafından sabun veya keskin uçlu çelik kalemlerle malzeme üzerine elle tek tek işaretlenerek çiziliyordu. Kesme işlemleri için testereler, makaslar veya

tezgahlarda tamamen otomatik olarak yapılmaktadır. Mühendislik bürolarında imalat resimlerinin hazırlanması sırasında CNC dataları oluşturulmakta ve bu dataların imalathanelere aktarılması ile kesme ve delme işlemleri de el değmeden otomatik olarak yapılmaktadır. Bu modern yöntemlerin uygulanması sayesinde imalat sürati artmış, maliyetler düşmüş ve en önemlisi imalatla hata yapma ihtimali ortadan kalkmıştır.

BİRLEŞİM ELEMANLARINDA GELİŞMELER

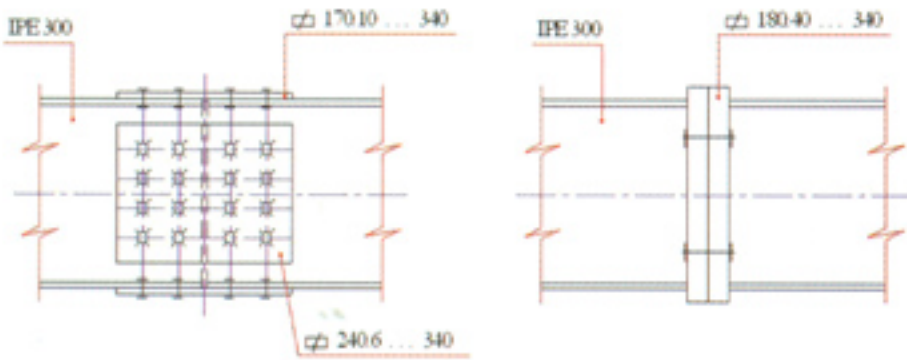
Kullanılan birleşim elemanları alanında da önemli ve çarpıcı gelişmeler olmuştur. Başlangıçta çelik yapılarda perçinli birleşimler kullanılıyordu. Dış firmalardan alınan resimlere göre imalat ve montajı yapılan ilk çelik yapılar perçinliydi. 1950'lerin sonunda çelik yapılarda kaynak uygulaması başladı. Kaynağın kullanılmaya başlanması ile çelik yapılarda devrim denebilecek büyük bir gelişme yaşanmıştır. Kaynak sayesinde

MONTAJDA GELİŞMELER

Montajda gelişmeler daha ziyade kaldırma makineleri sahasında olmuştur. 1940'lı 1950'li yıllarda bugünkü güçlü seyyar vinçler yoktu. Ağır parçaların montajı için "derrik" denilen özel montaj vinçleri kullanılıyordu. Makina sanayiindeki gelişmeler neticesinde günümüzde vinçler seyyar hale gelmiş, kaldırma kapasiteleri büyümüştür. Montajda kule vinçler veya teleskopik bomlu tekerlekli vinçler kullanılmaktadır. Kaldırılan ağırlıkların artması neticesinde montaj büyük parçalar halinde, az operasyonla, hızlı olarak yapılabilmektedir.

SON SÖZ

Çelik yapılar, dünden bugüne büyük bir gelişme göstererek bugünkü noktasına gelmiştir. Günümüzde çelik yapı imalat sanayiinin tam ideal seviyede olduğunu söylememiz mümkün değildir. Daha yapacak çok işimiz var. Yakın bir gelecekte eksiklerimizi tamamlayarak çelik yapıları ülkemizde arzulanan seviyeye çıkarmak hepimizin en büyük hedefi olmalıdır.



Resim -12 I kirişi ekinin eski ve yeni hali

oksijen şalunolarından yararlanılıyordu. Delme işlemleri ise zimba veya radyal matkap tezgahlarında elle kumanda edilerek yapıyordu. Sonradan, çok kafalı elektronik oksiasetilen kopya tezgahı, çok kafalı oksiasetilen paralel kesme tezgahı, gaz altı kaynak makineleri, otomatik tozaltı kaynak makineleri, kaynaklı profil yapma tezgahı gibi yarı otomatik tezgah ve makineler ortaya çıktı. Günümüzde ise bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler sayesinde kesme ve delme işlemleri CNC kontrollü

perçinle yapılması mümkün olmayan veya çok kaba düşen birçok detay daha ekonomik ve estetik olarak çözülebilmiştir. 1990'lara kadar montaj eklerinde kaba cıvata kullanılıyordu. Son senelerde ön germeli ve yüksek mukavemetli cıvataların kullanılması sayesinde montaj ekleri çok daha sade, fonksiyonel ve ekonomik hale gelmiştir. Resim 12' de bir I kirişi ekinin kaba cıvata ile teşkil edilmiş hali ile yüksek mukavemetli cıvata ile teşkil edilmiş hali yan yana gösterilmiştir.



Resim 11- Karum Alışveriş Merkezi

Walt Disney Concert Hall
Los Angeles, USA



SADECE BİR TEK “EN İYİ” OLABİLİR!

Konstrüksiyon, imalat ve montaj resimleri:



TEKLA Structures
(Xsteel)

Analiz ve dizayn:

SAP2000

Mühendislik Yazılımları Danışma ve Sağlama Merkezi

COMPUTERS & ENGINEERING

Holzmuher Weg 87-89 D-35457 Lollar - Almanya
Tel: 0049 6406 73667 Fax: 0049 6406 4745

E-mail: baser@comp-engineering.com www.comp-engineering.com

 **COMPUTERS &
ENGINEERING**
SOFTWARE & CONSULTING



Ücretsiz Deneme Sürümleri CD - DVD leri için;
baser@comp-engineering.com adresine bir e-mail gönderiniz veya internet
sitemizdeki www.comp-engineering.com/requestCD.html formunu doldurunuz.



Kampanya lisans fiyat listeleri için;
www.comp-engineering.com/KAMPANYA.html adresine bakınız.



Örnek proje veri dosyaları www.comp-engineering.com/havuz.html adresindedir.

İnş.Y.Müh. İrfan Balioğlu:

“Çeliğin Yıldızı Parlayacak”

Türkiye'nin yapı sektörünün önemli bir ismi, İrfan Balioğlu ile sohbet ediyoruz bu sayımızda... Balioğlu ve Balkar Mühendislik adı sektörünün yakından tanıdığı isimler. İstanbul'un yüksek yapıları, prestijli inşaatlarının bir çoğunda Balioğlu'nun imzası var. Yıllarını mesleğine adanmış ve başarılı çalışmalara imza atmış İrfan Balioğlu'nun yapısal çelik sektörüne bakışını bizler çok merak ettik. Laf lafı açtı, konu konuyu getirdi, sohbetimiz başta belirlediğimiz saatleri aştı. Umarız sizler için de keyifli olmuştur...

Türkiye'deki yapısal çelik sektörünün gelişimini takip edebiliyor musunuz? Sektörün geldiği noktayı nasıl değerlendiriyorsunuz?

Şimdi her şeyden önce betonarme yapının geçmişten gelen alışkanlığı var herkesin üzerinde. İnsanlar bir yapıyı başka bir malzeme ile çok daha uygun ve ekonomik olarak yapılabilecekken betonarme yapmayı tercih ediyorlar. Bunun biraz bilgisizlikten kaynaklandığını düşünüyorum çünkü onlara kimse yığma yapının da, ahşap ya da çelik yapının da en az betonarme kadar güvenli ve ekonomik olduğunu, yerinde ve uygun yapılsa en az betonarme kadar güzel olduğunu söylememiş, anlatmamış. Böyle olunca tabii insanlar yapı yapmaya niyetlendikleri zaman ilk akla gelen betonarme oluyor. Bu da geçmişten kalan bir alışkanlık diye düşünüyorum. Çelik bizde sanayi yapılarında geniş açıklıkları geçmek için kullanılır diye algılandı. Kullanım yerleri genelde buydu. Çok katlı yapı, ofis yapıları ya da konuta gelineemedi. Gelinememesinin temel nedenlerinden biri bence ülkemizde çeliğin hâlâ betonarmeye göre pahalı olmasından kaynaklanıyor. Hele bunun üzerine yangın güvenliği de eklendiği zaman örneğin betonarmeye göre maliyet önemli ölçüde artıyor. Bunlar insanların çeliğe sıcak bakmasını önleyen nedenlerin başında geldi. Bundan 10-15 yıl önce olsaydı malzeme bulunamamasını da söyledim ama artık böyle bir şey söz konusu değil tabii. Türkiye'de artık

çelik malzeme konusunda istenen malzemeyi, fiyatı biraz pahalı da olsa alabiliyor, bulabiliyorsunuz. Malzeme artık sorun olmaktan çıktı Türkiye'de. Yine eskiden olsa çelik imalat yapan fabrikaların azlığından şikayet ediyor olabilirdik ama artık bu da kalktı, bunun için çok iyi gelişmeler oldu Ankara, İstanbul'da, Bursa'da, Adana'da çok iyi çelik fabrikalarımız var artık. Bunlar yaptıkları şeyleri Avrupa'ya bile ithal ediyorlar, kalite açısından da iyi yerlere gelindi. Bunlar önemli gelişmeler. Bize gelen projelerde kimi zaman bu firmalardan da teklifler alıyoruz, o vesile ile de çoğuyla tanışıyoruz. Soyadı çelik olan çelik tesisleri çok güzel şeyler yapıyorlar, biliyoruz. Ayrıca hafif çelik ile ilgili çok hoş gelişmeler var. Son dönemde onlar bayağı öne çıktılar. Bunlar çelik-beton arasında maliyet farkını da daha aşağılara çeken gelişmeler kaydettiler. Konut

türünde pahallılaşmadan çelik yapabiliyorlar. Yani Türkiye'de çeliğin önü açık görülüyor.

Yapısal çelik sektörünü takip ettiğiniz anlaşıyor sözlerinizden, sizin de söylediğiniz gibi oldukça teknoloji yoğun bir alan ve her geçen gün yeni teknolojiler çıkıyor, bu gelişmeler dünya ile aynı anda Türkiye'ye de yansıyor. Isıdan etkilenen çeliğin korunması için de çok büyük çalışmalar yapıldı, yeni teknolojilerle bu soruna çareler bulundu. Acaba bu sistemler yeteri kadar bilinmiyor mu Türkiye'de de çelik hep yangın konusu ile birlikte konuşuluyor?

Mutlaka gelişmeler oldu ama yine de örneğin yangına bir saat dayanıklı bir çelik yapı elde etmek için harcanan para çeliğin öz maliyetinin yanında önemli bir rakam tutuyor. Bu rakamlar aşağılara doğru indikçe, beton-çelik arasındaki büyük fark ortadan kalkacaktır diye düşünüyorum. O zaman çeliğin tercih edilmesi artabilir.

Siz ilk çelik projenizi ne zaman yaptınız?

Geçmişte de oldu hâlâ da oluyor çelik projelerimiz. Hatta 4-5 ay evvel Kazakistan'ın Almaata şehrinde 33 katlı bir çelik yapının projelerini hazırlamaya başladık, az daha olacaktı ama yapının yeri bir fay hattı üzerinde olduğu için Almata Sismoloji Enstitüsü yapılmasını engellediği ve olmadı.

Çelik taşıyıcılı bile olsa izin vermediler mi?

Biz orada fay hattı üzerinde olması dolayısıyla yapının çelik yapılmasını uygun gördük, çelik olarak çalışmalara başladık ama proje iptal olduğu için kaldı. Şimdi sadece çelik depreme dayanıklı diyemeyiz ama...



Yok zaten biz de böyle bir şey söylemiyoruz...Söyleşimiz sırasında sizinle zaten deprem ve çelik yapılar konusunu konuşmak istiyorduk fakat konu burada açıldığı için şimdi konuşalım derseniz... Mevcut şartnameler uygun olarak yapılmış her tür yapı depreme dayanıklıdır.

Bizler de aynen sizin gibi düşünüyoruz ve böyle de söylüyoruz. Fakat yapısal çelik malzemesinin deprem karşısında insanoğluna diğer malzemelere oranla biraz daha özel avantajlar yarattığı da inkar edilemez herhalde..

Tabii en azından yapı hafif oluyor, bu da deprem açısından oldukça önemli bir avantaj. Bakın ben şunu söylemek istiyorum; daha önceki yıllarda, eskiden şöyle kurallarımız vardı; bilmem kaç kata kadar betonarme yapılır sonrasında çelik yapılır ya da şu kadar açıklıkta şu malzeme bu kadarda bu malzeme uygundur diye, ama artık olay böyle değil. Bazen 30 katın altındaki bir yapıda proje çeliği gerekli hale getirebiliyor, bazen de yapı 60 katlı bile olsa betonarme olması daha uygun hale gelebiliyor. Şablonu yok artık bu işin. Kat adedi, açıklık beton ya da çeliğe yönlendirmiyor insanları, yönlendiremiyor. Projeye mimarla birlite bakıp ona göre karar vermek gerekiyor.

Aslında bir çok noktada dernek görüşü sizin görüşlerinizle örtüşüyor. Bizler de proje hangi malzemeye uygunsa o malzeme ile yapılmalı, fakat çelik uygunsa da çelikten kaçınılmamalı diyoruz. Dergimizin bir önceki sayısında mimar Can Elgiz ile söyleşi yaptığımız zaman projelerinde sizinle çalıştığını, projelerin çelik ya da diğer malzemelerden olmasına sizin karar verdiğinizi söylemişti. Mimar ve mühendis uyumu özellikle konu çelik yapı olunca çok daha fazla önem kazanıyor galiba.. Çünkü konu maliyete geliyor. İş Bankası'nın binasında ben Tepe İnşaat'taki arkadaşlarla çalıştım. Yapıyı hem betonarme hem de çelik olarak düşündük. Betonarme ile çelik arasında ciddi maliyet farklılıkları oldu, bir de yangın güvenliğini katarsanız arada ciddi bir uçurum oluyor, o zaman o insanlar bu maliyeti göze almadılar ama şimdi Hattatlar bu maliyeti göze aldı ve çelik olarak devam etti. Bu bir karardı, yatırımcı öyle karar verdi. Böyle mal sahibi pek bulamazsınız. Nihai kararı da mal sahibi veriyor. Bu farkı Hattatlar kabul etti ve İstanbul'da ilk çelik kuleyi yapacağım diyerek çelik olarak devam etti ama Can Elgiz bunu yapamazdı, arsayı yüzde elli ile alıyordu, ticari bir yapıydı ve zar zor satıyordu.

Konuşmamız hep geldi çeliğin maliyetinin fazla olmasıyla noktalandı. Yurtdışında biliyoruz ki çelik çok kullanılıyor onlar farklı bir maliyet hesabı mı yapıyor acaba? Ne dersiniz?

Oralarda betonarme inşaatın Türkiye'dekinden çok daha pahalıya mal olduğunu duyuyorum. Çelik malzemesini de Türkiye'den daha ucuza mal ediyorlar herhalde. Çelik imalathaneleri, atölyeleri daha uygun fiyatlarla imalat yapabiliyorlar. Oralarda çelik lehine avantaj, betonarmeye dezavantaj var. İşçilik az, makinelerle yapıyorlar. Bir de çeliğin hız avantajını iyi kullanıyorlar. Yapıyı daha kısa sürede teslim ettiğinizde sırf kiradan kazanç elde etmeye başlıyorsunuz. Bunlar çok ciddi bir avantaj. Bir yıl önden binayı bitirirseniz, siz binayı pahalıya bile mal etseniz yine kardasınız. Bir de şuna değinmek istiyorum, iş sadece maliyet hesabı değil Türkiye'de. Demin mimar-mühendis uyumu dediniz, bundan 10 yıl kadar önce Irak'ta proje aldık, hepsi çelikti ama mimar arkadaşlarımız çelik yapının giydirilmesi konusunda çok sıkıntı çektiler. Detay çözümlerinde sorun yaşadık. Belki o yapıları betonarme yapsaydık çok daha çabuk yapabilecektik. Şu anda da çelik ince yapı elemanlarını bilmek, kullanmak galiba alışılmış betonarmeye göre biraz daha zor. Bir uğraşı gerektiriyor.

Bu kadar zor mu gerçekten çelik?
Şu var hesaplamak çok zor değil de çizimi için özel insanlar gerekiyor. Yani bir betonarme teknik ressamını bir yılda yetiştirebiliyorsunuz ama çelik için elemanı birkaç yıl çalıştırmanız gerekiyor. Çelik projesi pahalı derken durum bu.

Sizin zamanınızda nasıl bir çelik eğitimi vardı?

Biz Fahrettin Hoca (Ardan) ve Yalman Hoca'dan (Odabaşı) dersler aldık. Beton, çelik bunların hiçbirisini mezun olduğunuz zaman zaten hemen çizemezsiniz. Eğer olur diyorlarsa yanlışlık var bu zaman içinde, bu işi yapmış olan insanların yanında çalışarak, öğrenerek, yaparak bu hale gelir.

Size gelen yeni nesil mezunları nasıl buluyorsunuz?

Genelde zayıflar ama çok hevesli arkadaşlar var uzman arkadaşlarımız hevesli öğrenci arkadaşlarımıza yardımcı olmaya çalışıyorlar. Genç arkadaşların açıklarını artık bilgisayar programları kapatıyor ama bilinçli olmaları. Bilgisayarlara tamamen güvenmesinler. Buna kanmayın diyorum mutlaka.

Programlar güvenilir de o programlara bilgi girişini de insan yapıyor, bunu unutmamaları gerekiyor.

Biz Türkiye'de çelik yapıların tanınması ve yaygınlaşması için çalışmalar yapan bir derneğiz. Bu amacımız doğrultusunda yapı sektörünün hemen her kamu-özel kurum ve kuruluşu ile iletişim içinde olmaya çalışıyoruz. Mesela Hazır Beton Birliği'ne ziyarette gittik ve çelik-beton kompozit yapıların Türkiye'de yaygınlaşması için ortak çalışmalar yapabileceğimiz teklifinde bulunduk. Siz de bir söyleşinizde 1999 depremlerinde İstanbul'u hazır beton kurtardı diyorsunuz. İstanbul yine deprem bekleyen bir şehir, sizce bu depreme hazırlıkta kompozit yapılar önem kazanabilir mi?

Çok iyi bir teknoloji, Türkiye'ye de uygun olur. Tereddütsüz uygundur derim çünkü ekonomik en başta. Bunu altını çizerek söylemek isterim ki, başta ekonomik olacaktır.

Yani İstanbul'u çelikle kurtarabilir miyiz?

Şimdi şöyle düşünelim; betonarmeye kum, mıcır, çimento geliyor orada üç-dört kişi karıştırıyorlar, bir yandan da su katıyorlar, buradan çıkacak olan beton o kişilerin karışımında gösterdikleri hassasiyete bağlı. isterse malzemeler en iyisi olsun, hiç fark etmiyor. Dolayısıyla beton kalitesi betonu karıştıranların hepsinin emeğine bağlı, yanlışlık olasılığı o kadar çok ki, çelikte ise böyle değil, malzeme fabrikada kontrol edilebilir bir şekilde üretiliyor, kişilere bağlı riskler yok gibi. Bu çok önemli bir şey. Betonda her aşama insan elinde yapılıyor çelikte ise son aşamada montajda insan faktörü var çelik daha iyi bu anlamda tabii.

Yapısal çelik sektörüne neler önerirsiniz?

Rakamları aşağı çekerlerse çelik Türkiye'de patlar. Malzeme maliyeti ve yangın güvenliği için alınacak tedbirler daha iyileştirilebilirse önü açık bu sektörün. Hemen her yapımcının soracağı ilk soru kaç mal olacak diye başlıyor. Çelik bu yüzden daha en baştan eleniyor. Daha farklarını saymaya başlamadan yatırımcı bu şıkkı eliyor. Fakat yine de sektör önemli gelişmeler kaydetti ve devam da ediyor. Televizyonda bir star seçmek için yarışma düzenlenmişti ve jüri 'yıldızınız parlayacak' diyordu, ben de Türkiye'deki yapısal çelik sektörü için aynı sözü söylemek istiyorum: 'Çeliğin yıldızı parlayacak'

Living Steel Tasarım Yarışması'nda Kazanan Projeler 1

Varsova "KICK START" Projesi



Uluslararası Demir ve Çelik Enstitüsü (IISI) tarafından Şubat 2005 tarihinde başlatılmış olan Living Steel Projesi ilk aşamada dünyanın iki bölgesinde örnek konutlar yapmayı hedefledi. Bunun üzerine bir kısmı Hindistan'ın Kalküta şehrinde diğeri de Polonya'nın Varsova şehrinde yapılacak konutları belirlemek üzere tasarım yarışması düzenlendi. Living Steel'in daha sürdürülebilir (Çevirenin notu: Doğal kaynakları tüketmeden onların kendilerini yenilemesine olanak verecek şekilde kullanılmalarını sağlayan çevre dostu konut. Bu tip konutlarda kullanılan malzeme ve enerji kaynakları ile tasarrufu önem kazanmaktadır.) konut için konsept (Çevirenin notu: Bir gereksinimi karşılamak üzere, planlamanın; yalnız

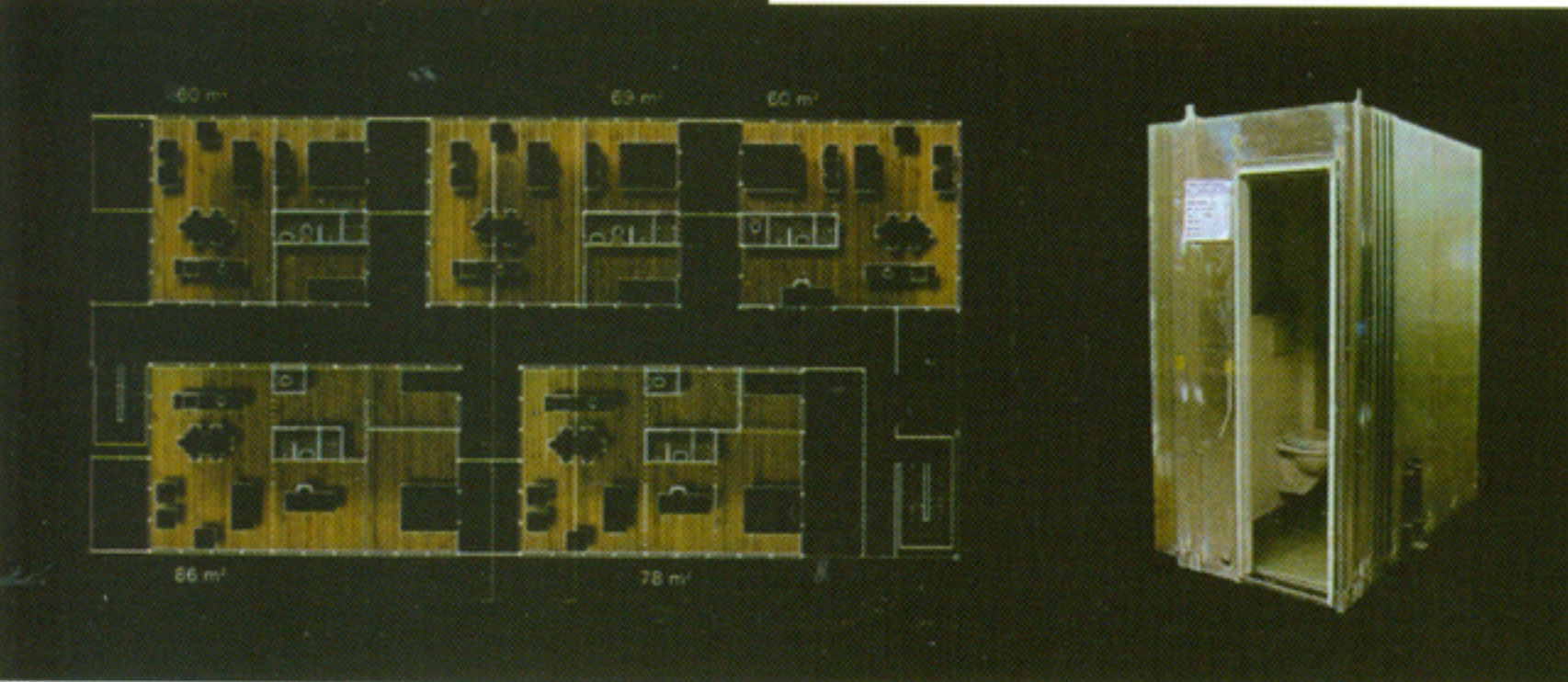
mevcut olanakları değil, aynı zamanda geliştirilebilecek olanakları da göz önüne alarak yapılan şeklidir. Burada asıl olan gereksinimi karşılayacak olanakların ve yöntemlerin geliştirilmesidir. Bir konsept geliştirildiği zaman eğer ona uygun malzeme, yöntem ve diğer olanaklar mevcut değilse bunların geliştirilmesine çalışılır, bu mümkün olamazsa konsept tadil edilir. Konsept kelimesi bazen yanlışlıkla kullanıldığı gibi "tarz" anlamına gelmez.) belirlemek üzere açtığı ilk tasarım yarışmasına dünyanın dört bir tarafından 18 mimarlık firması tasarımları ile katıldı. Jüri, yarışma hedeflerine en çok uyan iki tasarımı seçti: Varsova Polonya'da inşa edilmek üzere Hollanda firması Architectenbureau cepezed b.v. tarafından sunulan "Kick Start" ve İngiliz firması Piercy Conner'ın Kalküta, Hindistan'da yapılmak üzere önerdiği "SymHouse Mk1".

Kazananlar 20 Haziran'da Vancouver, Kanada'da yapılan Habitat Dünya Kenti Forumu'nda açıklandı.

Yarışmaya katılmaya değer görülen tasarımlardan 10'u Varsova ve 8'i Kalküta için proje sundular. Yarışmayı kazanan iki firmanın

her biri 50.000 Euro alacaklar ve 2007'de başlayacak konutların inşaatı için tasarımlarını geliştirmeleri yönünde kendileriyle çalışılacak. Aday listeye giren her bir firmaya da ayrıca 10.000 Euro ödenecek.

Kick Start "Jüri, sunulan bu tasarımdan ve özellikle basit kat planları, tasarımın sağlamlığı ve esnekliği, çift taraflı koridorların kullanımı ve genel yerleşimin havalandırma ve gün ışığından yararlanma avantajlarını kullanmaya tümüyle olanak sağlayan esnekliğinden çok etkilendi." (Living Steel Uluslararası Yarışması Jüri Raporu'ndan Alınmıştır.)





Polonya için kazanan tasarım “Kick Start”ın tasarlanmasında, Hollanda firması Architectenbureau cepezed b.v. artan nüfusa konut sağlamada asıl problemin esas olarak uygunluk olduğunu değerlendirdi. Uygunluk; -üzerine binanın yapılacağı- arazi, kullanışlılık ve doğal olarak para olarak tanımlanıyor. Sonuç olarak, firmanın tasarım felsefesi; mevcut paraya karşılık kullanışlılığı en üst seviyeye çıkarmak, en az malzeme kullanımı ile sürdürülebilir ve modern bir yaşam sahası sağlayabilecek bir bina sistemi yaratmak.

Konsept Yaklaşımı

Binanın sistemi; prefabrike ve sistemi karmaşık hale getirmeden çeşitli kombinasyonlarda monte edilebilen tamamen geri dönüşümlü elemanlardan oluşturulmuştur. Enerjinin yeniden kullanımı ile birleştirilmiş yalıtım ve hafif yapı, üretim ve kullanım süresince en az enerji ve malzeme kullanımına olanak sağlamaktadır.

Kick Start; hafif, çevre dostu, güvenli, yangına dayanıklı ve ses yalıtımı yüksek ve kullanıcıya getirdiği sınırlamalar en aza indirilmiş şekilde standardize edilmiş prefabrik bir sistem sağlar.

Hafif, Tekrarlanabilir Yapı

Kick Start esaslı yapılar, çeşitli sosyal gereksinimleri karşılamak üzere yapılabilir ve binanın altında hemen hemen hiçbir ilave maliyet getirmeden park yeri yapılabilir. Ayrıca bu hafif yapı sistemi, ilave bir şantiye hazırlığına gerek olmaksızın altı kata kadar inşa edilebilir. Gerektiğinde ve hatta sonradan da asansör eklenebilir. Sistem, binanın ömrü boyunca, elemanların değişimine, çıkartılmasına, yer değiştirmesine ve ilavesine olanak vererek bina ömrünü uzatır. Planlar ve hatta mülkiyet değişebilir, konutlar çeşitli proje gereksinimlerine uyarlanabilir. Yeni teknik gelişmeler, yapıyı etkilemeden eklenebilir veya kısa ömürlü olanlar yenilenebilir.

Kullanıcıya Sağladığı Avantajlar

Evsahibi esas olarak, zevkine göre değiştirebileceği parçalardan oluşan bir sistem satın alır. Bu ünite, ev sahibinin yapacağı yatırımı da göz önüne alarak, değişen yerleşim gereksinimlerine kolaylıkla uyarlanabilir. Yeni ev teknolojisinin sunumu, büyük değişiklikler yapmadan mümkündür. İkinci el yedek parça piyasası uygun koşullar sağlar. Hatta sistem demonte edilip başka bir yerde yeniden kullanılabilir.

Uzunlamasına delik

Cıvatalı bağlantı

Kutu profil 300x100 ara parçası. Üst kenarda enine uzun yarık, alt kenarda dairesel delik. Bu ara parçanın altına, daha iyi taşıyıcılık sağlaması için grout doldurulur.

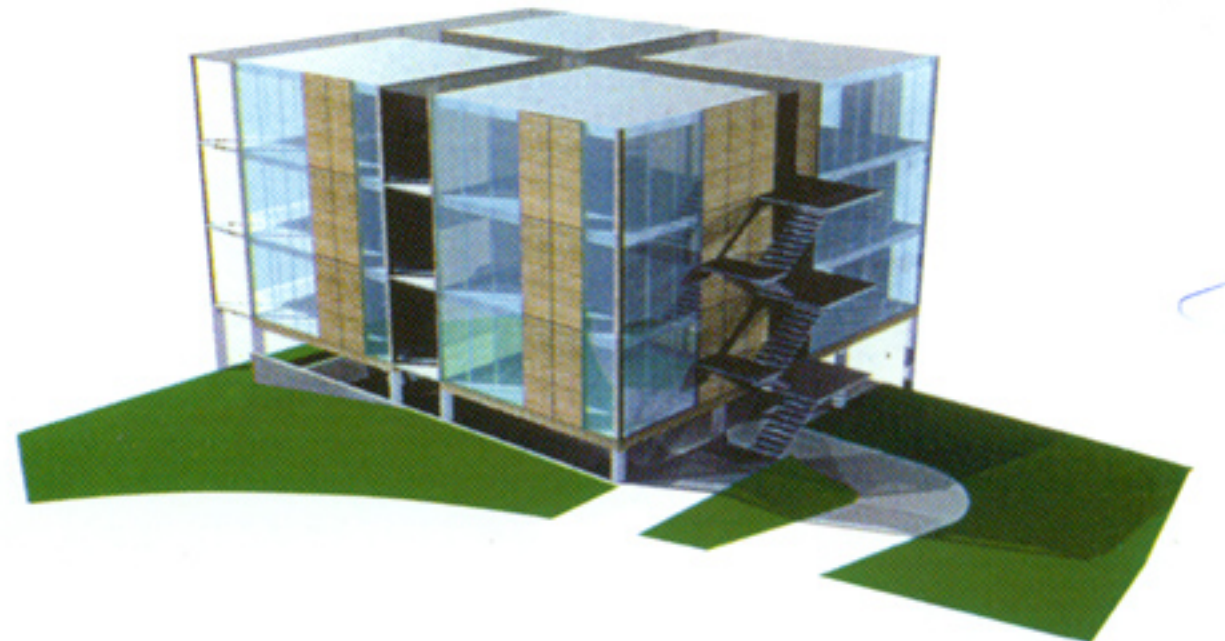
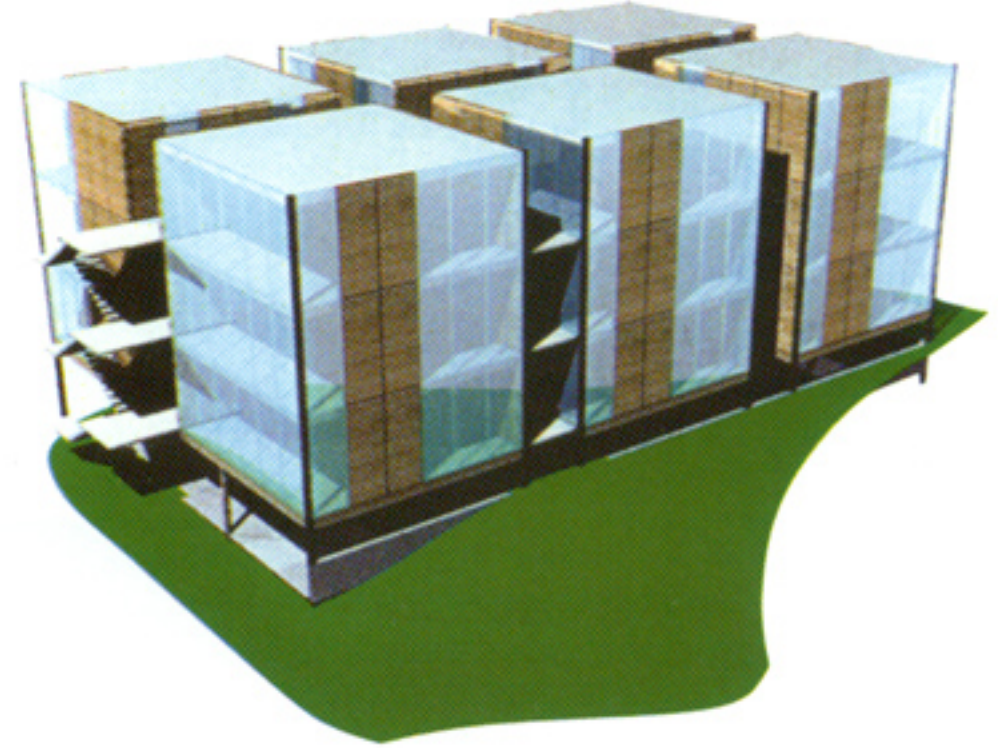
Cıvata somun

Grout

Kimyasal dübel

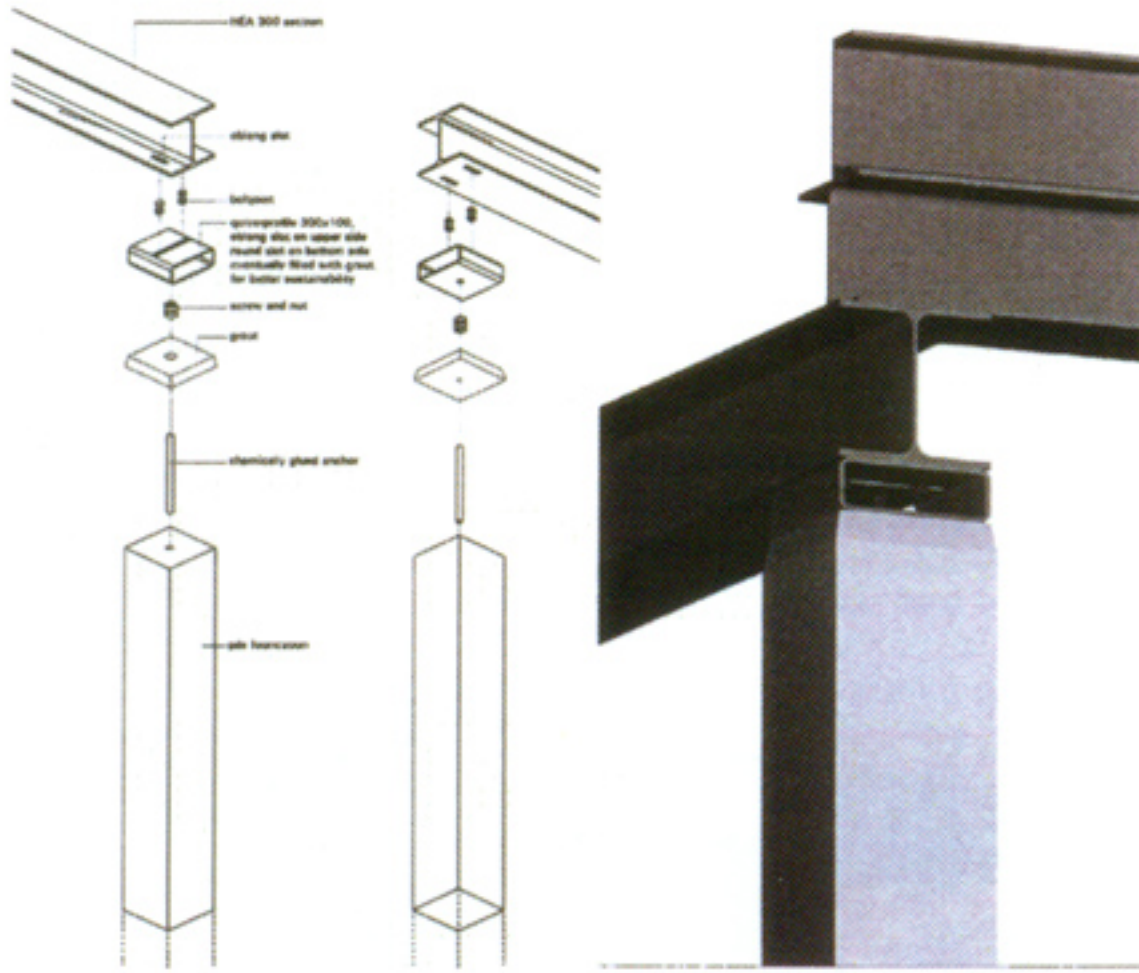
Kazık temel (pile foundation)

Kick Start’ın çelik karkas montajı hafif ve güvenli bir yapı sağlar.



HEA 300 profil

- Prefabrik döşeme sistemi
1. soğuk çekme çelik profil
 2. örtülü kaya yünü yalıtım
 3. lastik bant
 4. trapez sac
 5. şap
 6. çelik taşıyıcı sistem
 7. kablolar/teller
 8. havalandırma ızgaraları
 9. elektrik/data prizleri

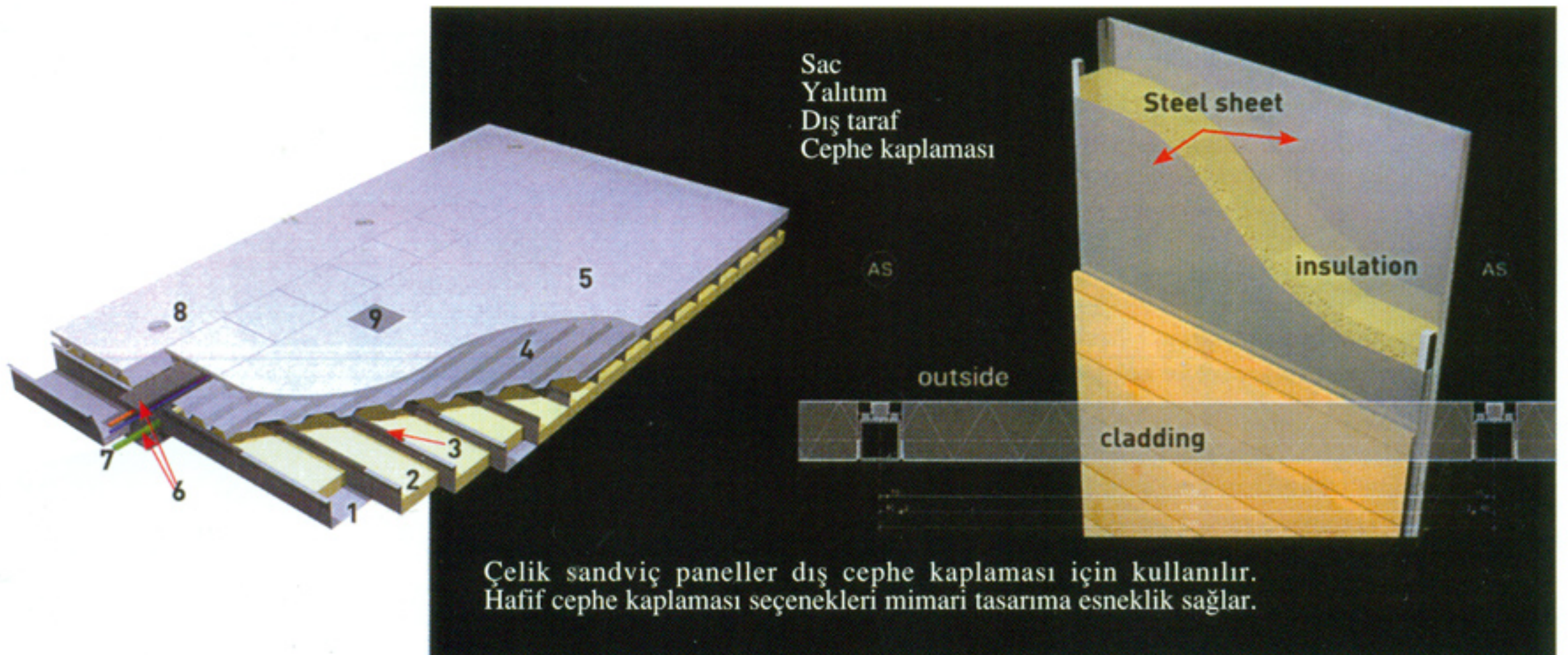


Kick Start'ın yalnızca 2.500 kg'lık elemanlardan oluşan prefabrik sistemi, kolaylıkla nakledilebilecek ve küçük bir inşaat vinci ile monte edilebilecek kadar hafiftir. Prefabrik banyo/tuvalet kabini gibi karmaşık parçalar tamamen monte edilmiş vaziyette sevk edilebileceği gibi inşaat sahasında da monte edilmesi mümkündür. Döşeme sistemi, projenin boyutuna ve şantiyenin kamyon ile girilebilirliğine bağlı olarak 2.4 m genişliğinde taşınabilir parçalar halinde önceden hazırlanabilir. Bütün parçalar, yaygın olarak kullanılan üretim yöntemleri ile üretilebilir. Kick Start tümüyle prefabrik bir sistem olduğundan, seri üretim en verimli ve rekabetçi yöntemlerle optimize edilebilir. Projenin boyutu ne olursa olsun, daha küçük toplumlarda veya yeniden yapılanan kentsel kesimlerde makul fiyatlarda konut yapımı birinci derecede önem kazanmaktadır.

Prefabrik Bir Sistem

Her bir yaşam birimi kutu profilden yapılmış kaynaklı taşıyıcı çerçeve içeren bir prefabrik sistemdir. Bu çerçeveler aynı zamanda dış cephenin de bir parçası olup birimlerin genişlemesini daha kolay hale getirir. Döşeme sistemi, birbirine bağlı 1,5 - 2 mm soğuk çelik çekme profillerden yapılmış prefabrik alt kısım üzerine kurulmaktadır. Döşeme sisteminde; yangın dayanımı için kaya yünü, ses yalıtımı için lastik malzeme ve döşeme yüzeyi için anhidrit şap kullanılmaktadır.

Birimlerin cephelerinin yüzde ellisi, proje gereksinimlerine bağlı olarak cam panel veya sürgülü kapıdır. Mimari esneklik için hafif cephe kaplamasının seçimi sonucu kullanılan çelik sandviç tipi kapalı duvar panelleri dış cepheyi tamamlarlar. İç mekanların duvarlarında da çelik sandviç panel veya diğer hafif malzemeler kullanılabilir. Banyo/WC bölümleri borulaması ve çıkışlarıyla birlikte tamamlanmış olarak gelir. Çatı kaplaması ise, ısı yalıtımının üzerine olası su geçirimini engellemek üzere uygulanan PVC veya lastik esaslı ince kaplama malzemesidir.



Çevre Dostu

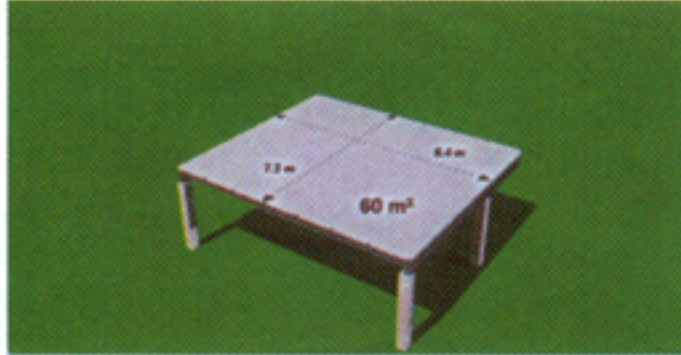
Kick Start'ın bölümlerinde kullanılan malzemelerin hemen hemen hepsi geri dönüşümlü malzemelerden (oto lastiği, anhidrit, çelik, v.b.) imal edilmektedir. Optimize edilmiş imalat yöntemleri ve tasarım mühendisliği, parça imalatı sırasındaki fire kayıplarına ilave olarak genelde hammadde kullanımını da azaltır. Bu faktörler, sistemin üretim sırasında çevreye olası olumsuz etkilerini önemli ölçüde azaltır.

İmalatın ötesinde, konutun kullanımı süresi içinde enerji tüketimi de, uygulanan aydınlık yapı sistemi, yüksek kalite yalıtım ve hava sızdırmazlığı sayesinde en az seviyeye indirilir. Sıcak su, havalandırma sistemindeki -içeride yaşayanların vücut ısısından kaynaklanan- nispeten sıcak hava ile güneş enerjisi ve ısıtıcıları kullanan bir sistemden sağlanır. Cam giydirme cepheler ve konutun arazi üzerindeki yerleşiminin uygun yapılması, ev için pozitif bir ısı dengesi yaratan pasif bir güneş ısı kaynağı sağlar. Buna bağlı olarak bir ısı pompası, bulutlu ve soğuk kış gecelerinde evin ısınmasına önemli destek sağlar. Yazın ise evi doğal havalandırma ile serinletmek mümkündür.

tamamlanıp sistem söküldüğünde, tüm parçalar %100 geri dönüşümlüdür veya %100 tekrar kullanılabilir durumdadır. Proje hakkında daha fazla bilgi için Architectenbureau cepezed b.v.'nin HYPERLINK "<http://www.cepezed.nl>" www.cepezed.nl sitesini ziyaret edebilirsiniz. Gelecek sayımızda da İngiliz firması Piercy Conner'ın Living Steel Yarışmasını kazanan ve Kalküta, Hindistan'da yapılmak üzere önerdiği "SymHouse Mk1" projesini sunacağız.

Kaynak: Live Newsletter'ın Haziran 2006 Baskısı

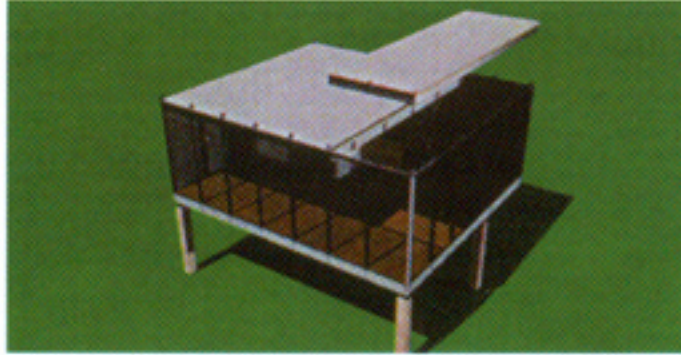
Çeviren: TUCSA Genel Sekreteri H. Yener Gür'eş



Zemin taşıma katsayısı yüksek arazilerde, radye tipi veya kolon altlarına pabuç şeklinde beton dökülür. Daha sonra, altta bir park alanı oluşturmak üzere çelik taşıyıcı sistem masa gibi monte edilir. Kötü zeminlerde, aynı zamanda alttaki yapıyı da oluşturacak şekilde kazıklar çakılır.



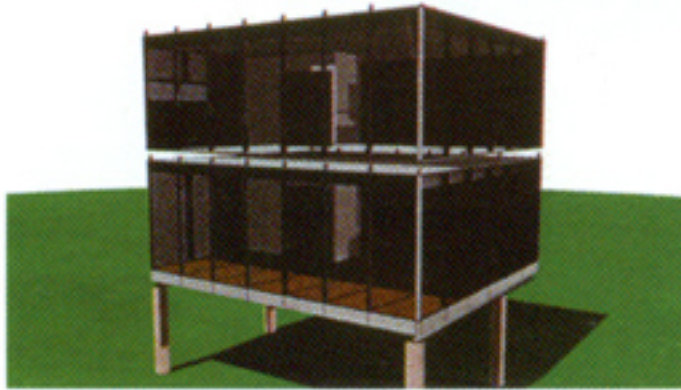
Kick Start sistemi burada başlar. Kaynaklı olarak hazırlanmış çerçeveler yerleştirilir.



Döşeme sistemi, cephe panelleri ve merdivenler, aynı zamanda dengeyi sağlayacak şekilde, yerlerine yerleştirilir. Banyo üniteleri de getirilir, yerlerine sabitlenir ve tesisatın merkezi sisteme bağlantısı yapılır.

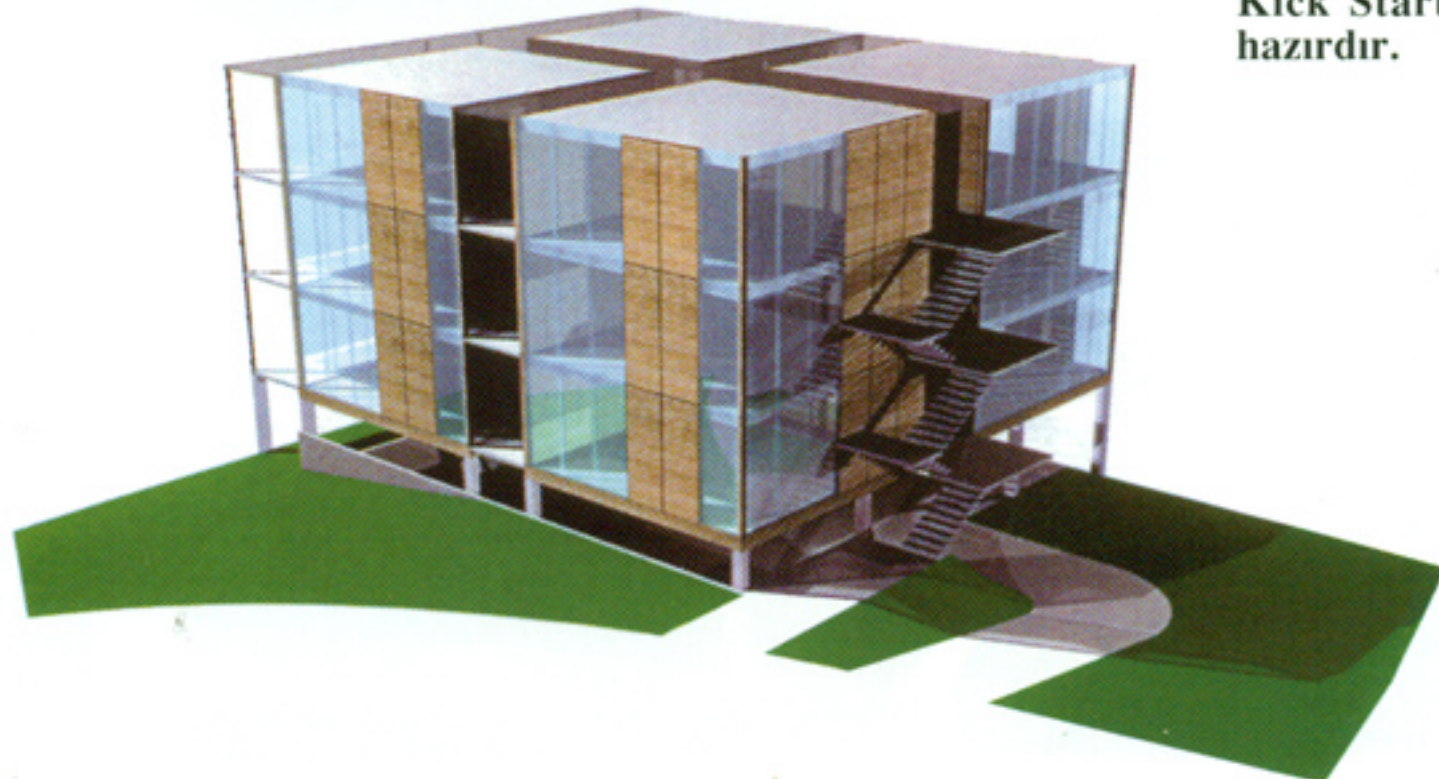


Üst kat için dengeli bir zemin oluşturmak üzere, biten katın üstüne, üst katın döşemesi yerleştirilir.



Biten katın üzerine yeni kat ilave edilir. Kalite kontrolleri fabrikada yapılmış olan bütün parçalar yerinde, kuru olarak cıvata somunlarla birleştirilir.

Kick Start konutu kullanıma hazırdır.



Dalga Gövdeli Çelik Kirişlerin Davranış ve Tasarım Esasları

Dr. Güven KIYMAZ - Dr. Erdal COŞKUN

İstanbul Kültür Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi-İnşaat Mühendisliği Bölümü

Genel

Yapısal çeliğin üretimine yönelik teknolojilerdeki gelişmelere paralel olarak (kaynak, soğuk şekillendirme yöntemleri vb. gibi) geometrileri çeşitli davranış biçimlerine göre optimize edilmiş yeni nesil profiller üretilmektedir. Dalga gövdeli çelik kirişler (corrugated web steel beams) bu yeni nesil profillere uygun bir örnek olarak verilebilir. Bu kirişlerde geometrik optimizasyon gövde levhasına tekrarlı bir dalga formu verilerek sağlanmaktadır (Şekil 1). Profiller, özellikle büyük açıklıkların geçilmesinde kullanılan yüksek gövdeli çelik kirişlere alternatif olarak düşünülebilir. Geleneksel yüksek gövdeli kirişler, ince bir levha ve kayma gerilmelerinin güvenle taşınabilmesi için kaynaklı berkitme levhalarından oluşurken yeni tip profiller ile gövde levhasına verilen formun katkısıyla kaynaklı berkitme levhaları kullanılmadan benzer dayanımlar elde etmek mümkün olabilmektedir.



Şekil -1 Büyük açıklıkların dalga gövdeli kirişler ile geçildiği bir spor merkezi

Yüksek gövdeli kirişlerde ekonomik bir tasarım, ağırlık / taşıma kapasitesi oranı göz önüne alındığında ince gövde levhaları kullanmayı gerektirmekte, ancak bunun sonucu ortaya çıkan levha burkulmasını önlemek için gövde levhası üzerine kiriş boyunca belirli aralıklar ile berkitme levhaları kaynaklanmaktadır. Kayma gerilmelerinin tetiklediği gövdedeki levha burkulması, dalga gövdeli kirişlerde sık ve sürekli dalgalı gövde levhası ile önlenmektedir. Dolayısıyla sık berkitme levhaları yüksek kirişe eşdeğer sayılabilecek dalga gövdeli kirişlerde gövdenin kesme dayanımı söz konusu dalgalar ile karşılanabilmekte ve maliyeti daha yüksek berkitme levhası uygulamasının önüne geçilebilmektedir.

Gövde levhasının tekrarlı dalga formunda

şekillendirilmesi ile elde edilecek avantajları genel anlamda tarif etmek kolay olmamakla birlikte yapılan çalışmalar, geleneksel berkitilmiş düz levhaları kirişlerle karşılaştırıldığında, dalga gövdeli kiriş ağırlıklarının %15'lere varan mertebelerde azaldığını göstermiştir. Dolayısıyla malzeme maliyeti azalmakta ve daha hafif elemanlar ile öngörülen yükler taşınabilmektedir.

Kirişlerde gövdeye dalga formu verilmesi işlemi Şekil 2'deki gibi sürekli soğuk şekillendirme hattında gerçekleştirilmektedir. Hattın başında rulo şeklinde bulunan ince düz sac hat üzerindeki bir besleme ünitesi yardımıyla ileri soğuk şekillendirme ünitesine iletilmektedir ve saca istenilen form verilmektedir.



Şekil-2 Rulo halindeki ince sacın soğuk şekillendirilmesi (www.zeman-stahl.com)

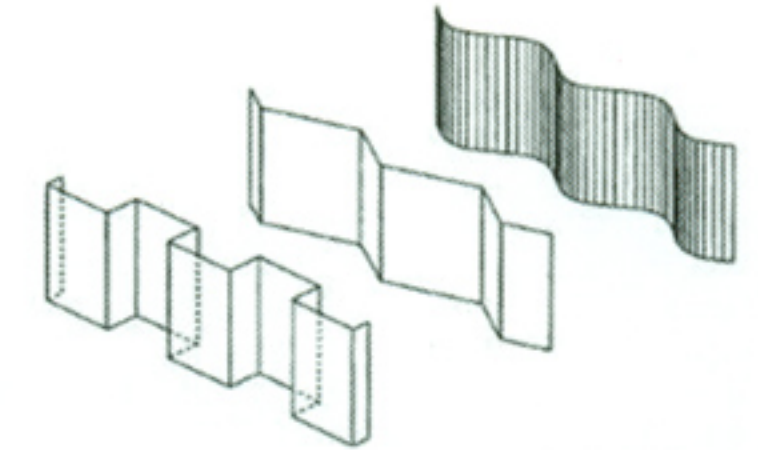
Dalga formu verilmiş gövde elemanı uygun boylarda başlık levhalarına Şekil 3'te gösterildiği gibi kaynaklanmaktadır. Şekil 3'te verilen örnekte kaynak robot kollar ile yapılmaktadır ve gövdenin başlık levhası ile birleştiği sinüsoidal hat üzerinde sürekli köşe kaynağı şeklindedir. Geleneksel gövde berkitmeli yapma kirişlerin imalatı ile karşılaştırıldığında bu tür sürekli otomasyon bir imalat daha hızlı ve güvenilir kiriş imatları sağlamaktadır.

Şekillendirilmiş gövde levhasını oluşturan tekrarlı dalgalar çeşitli formlarda olabilmektedirler. Yaygın olarak kullanılan formlar trapezoidal ve sinüsoidal olmakla birlikte üçgen ve dikdörtgen gibi farklı dalga formları da kullanarak gövde levhası şekillendirilebilir (Şekil 4).

Dalga gövdeli çelik kiriş üretimi ilk olarak Amerika Birleşik Devletlerinde yaşayan



Şekil 3 Başlık levhalarının şekillendirilmiş gövdeye kaynaklanması (www.zeman-stahl.com)



Şekil-4 Gövdede kullanılabilecek farklı dalga formları

Koreli bir girişimci Young J. Paik tarafından gerçekleştirilmiştir. 1970'li yılların başında ürün patentini alan Paik daha sonra kendisinin kurmuş olduğu PACO Engineering Corporation aracılığı ile ürünü pazarlamaya başlamıştır. Japonya'da Sumitomo firması kirişlerin üretimini yapan önde gelen firmalardandır. Bu ülkede modüler konut inşaatlarında kullanılan profiller ayrıca köprü kirişi olarak da kullanılmaktadır. Avrupa kıtasında İsveç, Fransa, Almanya ve Avusturya dalga gövdeli kiriş imalatı ile ilgili yatırımlarda bulunmuş ülkelerdir. Avusturya'da Zeman & Co Gesellschaft mbH firması özellikle sinüsoidal dalga formu ile şekillendirilmiş profil üretimi ile ilgili kayda değer çalışmalar yapmaktadır. Profiller günümüzde hızlı bir şekilde yaygınlaşmakta ve gerek bina gerekse köprü inşaatlarında tercih edilen bir eleman tipi haline gelmektedir. Dalga gövdeli çelik kirişlerin davranış ve hesabı ile ilgili bilimsel çalışmalar da bu gelişmelere paralel olarak artmaktadır. Konuyla ilgili bilimsel araştırma çalışmalarının bir derlemesi Elgaaly ve Dagher (1990) tarafından yapılmıştır. Derleme çalışmasının yapıldığı 1990 yılı sonrası farklı aralıklarla çeşitli üniversite ve

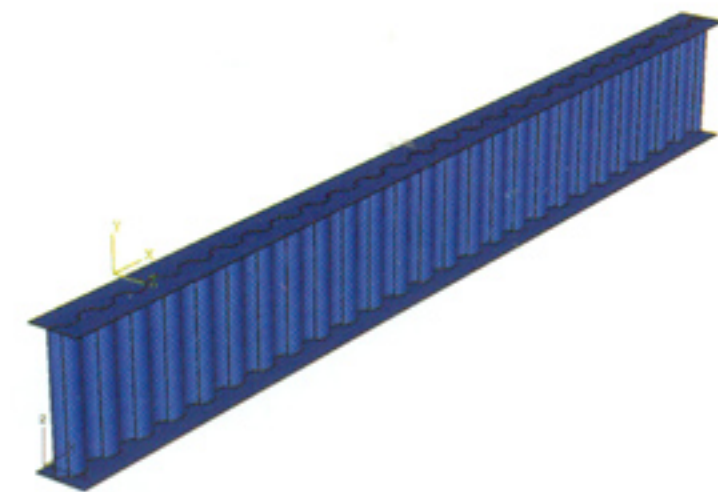
ArGe kuruluşlarında yapılan çalışmalar günümüzde de devam etmektedir. Bu çalışmalardan en kapsamlısı halen Pennsylvania Department of Transportation tarafından desteklenen "yüksek performanslı çeliklerin dalga gövdeli köprü kirişi olarak kullanılması" projesidir. Bu proje kapsamında bu tip kirişlerin kullanılacağı bir test köprüsü inşaa edilmesi planlanmaktadır.

Davranış

Dalga gövdeli çelik kiriş, soğuk şekillendirme ile dalga formu verilmiş ince sac gövde elemanının belli boyutlarda başlık levhalarına (alt ve üst) kaynatılmasıyla oluşturulan bir yapma profildir (Şekil 5). Dalga formu verilerek şekillendirilen gövde için genellikle soğuk hadde ince sac malzeme kullanılırken başlık levhaları sıcak hadde düz çelik levhadır.

Günümüz itibarıyla dalga gövdeli çelik kirişler ile ilgili tamamlanmış olan bilimsel çalışmalar kirişlerin eğilme, kesme ve yanal burkulma dayanımlarının araştırılmasını içermiştir. Geleneksel yüksek gövdeli çelik kirişlerde olduğu gibi gövde kesme dayanımının daha çok ele alındığı çalışmalar sonucunda dayanım hesabı için yaklaşık hesap yöntemleri geliştirilmiştir.

Dalgalı formu nedeniyle, gövde elemanının eğilmeden doğan boyuna normal gerilmelerin aktarılmasına katkısı bulunmamaktadır. Dolayısıyla eğilme momentinin sadece başlık levhaları tarafından, kesme kuvvetinin ise gövde tarafından taşındığı kabul edilmektedir. Bilindiği üzere benzer kuvvet paylaşımı kafes kirişlerde de söz konusudur. Bu bakımdan dalga gövdeli kirişleri kafes kirişlere benzetmek mümkündür. Buna göre, dalgalı sac gövde, kafes kirişteki ara çapraz bağlantı elemanlarına karşılık gelmektedir.

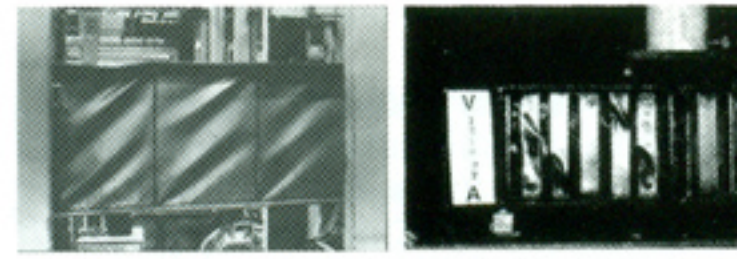


Şekil -5 Tipik dalga gövdeli çelik kiriş (gövde dalga formu sinüsoidal)

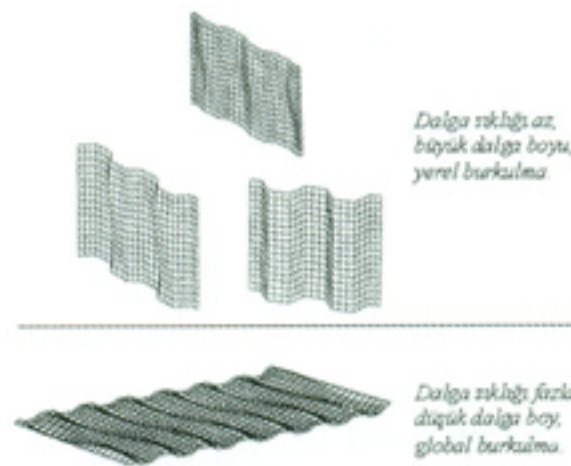
Düz gövde levhalı kirişlerin hesabında izlenen yöntem dalga gövdeli kirişler için de geçerli olmakla birlikte özellikle kayma dayanımı hesabında gövdenin şekillendirilmiş olması nedeniyle farklılıklar

söz konusudur. Düz çelik levhanın kesme kuvveti altında davranışı, berkitme levhaları arasında kalan bölgede levha burkulması ve burkulma sonrası diyagonal çekme bölgesi davranışlarını içermektedir. Düz gövdeli durumda kesme dayanımı, berkitme levhaları arasında kalan gövde levhasının genişlik / yükseklik oranı, levha elastik kayma burkulma gerilmesi ve malzeme akma gerilmelerinin bir fonksiyonudur. Dalga formu gövde durumunda ise dayanımda dalga tekrar aralığı (sıklığı) ve dalga boyu gibi farklı parametreler rol almaktadır (Şekil 6).

Dalga gövdeli kirişte dalgaların sık aralıklı ve dalga boylarının düşük olması durumunda gövde düz levha davranışına benzer bir davranış gözlemlenmektedir. Öte yandan daha uzun dalga aralığı ve büyük dalga boyu durumunda her bir dalgayı oluşturan alt levhaların burkulması söz konusudur ve göçme daha yerel düzeyde kalmaktadır. Bu davranış biçimleri Şekil 7'de global ve yerel burkulma şeklinde ifade edilmiştir. Dalga gövdeli kirişlerin kesme dayanımı hesabında bu iki durum farklı biçimlerde ele alınmaktadır.



Şekil-6 Düz ve dalga gövdeli kirişlerin davranışları



Şekil-7 Dalgalı gövde levhasının global ve yerel burkulma modları

Eurocode 3 Hesap Yöntemi

Dalga gövdeli çelik kirişlerin hesabına yönelik kurallar Eurocode 3 te Kısım 1.5-Ek-D de verilmiştir (EC3 Part 1.5 Plated Structural Elements, Annex D). Yönetmeliğin bu kısmında yer alan hesap kuralları sadece trapez ve sinusoidal formda

gövdeler için geçerlidir. Bir bütün olarak taşıma gücü sınır durumlarının esas alındığı Eurocode 3 Çelik Yapılar Yönetmeliği'nin dalga gövdeli kirişler ile ilgili bölümünde de dayanım hesapları aynı esaslar gözetilerek ele alınmıştır.

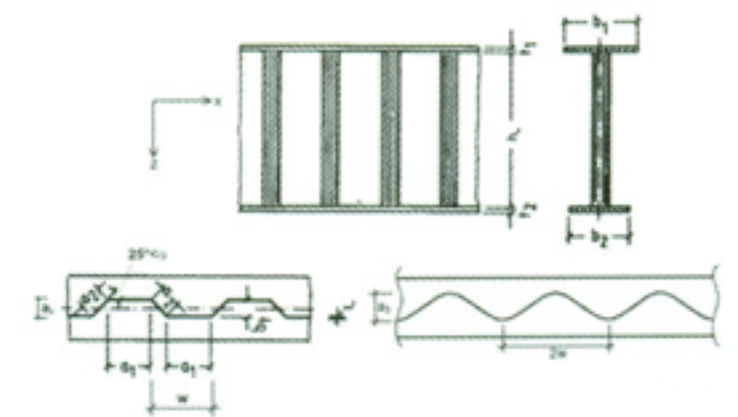
Dalga gövdeli kirişler için göz önüne alınan taşıma sınır durumları şu şekilde özetlenebilir;

- 1-Eğilme altında çekmeye çalışan alt başlık levhasının akması,
- 2-Eğilme altında basınca çalışan üst başlık levhasının burkulması (yerel ya da yanal burkulma),
- 3-Kayma gerilmeleri altında dalgalı gövdenin yerel ya da global burkulması.

Dayanım hesabı, yukarıda verilen sınır durumlarının dikkate alındığı eğilme dayanımı ve kesme dayanımı şeklinde iki aşamalı hesaptan oluşmaktadır. Hesaplarda eğilme dayanımının başlıklar tarafından, kesme dayanımının ise gövde tarafından karşılandığı kabul edilmektedir.

Kesit Geometrik Özellikleri

Şekil 8 de hesap formüllerinde kullanılan boyutsal parametreler tanımlanmıştır. Şekilden anlaşılacağı gibi gövde elemanı için verilen parametreler, trapez ve sinüsoidal formların kendilerine özgü geometrik özelliklerini içeren boyutsal bilgileri kapsamaktadır.



Şekil-8 Dayanım hesaplarında kullanılan boyutlar (EC3 1.5)

Eğilme Dayanımı Hesabı

Eğilme dayanımı aşağıdaki formülde verildiği gibi ifade edilmektedir;

$$M_{Rd} = \min \left\{ \frac{b_2 t_2 f_{y,r} h_w}{\gamma_{M0}}, \frac{b_1 t_1 f_{y,r} h_w}{\gamma_{M0}}, \frac{b_1 t_1 \chi f_y h_w}{\gamma_{M1}} \right\}$$

Bu ifadede, çekmeye ve basınca çalışan başlık levhalarının eksenel çekme ya da basınç kapasitelerinin h_w kesit yüksekliğinde oluşturdukları moment dayanımlarından minimum olanı kirişin toplam eğilme dayanımı olarak kabul edilmektedir.

Formüldeki üçüncü dayanım ifadesi basınç başlık levhasının yanal burkulması durumuna ait azaltılmış dayanımdır (χ , burkulma azaltma katsayısıdır). Bir başka azaltma da birinci ve ikinci dayanım ifadelerindeki akma gerilmesi azaltmasıdır. Burada $f_{y,r}$ şeklinde verilen azaltılmış akma gerilmesi aşağıdaki şekilde verilmektedir;

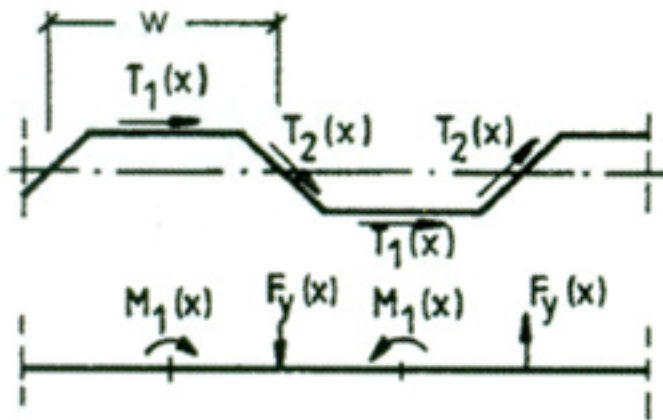
$$f_{y,r} = f_y f_T$$

Başlıklarda düzlem dışı momentlerden dolayı göz önüne alınan azaltmayı içeren $f_{y,r}$ ifadesinde;

f_y , malzemenin akma gerilmesi olup,

$$f_T = 1 - 0.4 \sqrt{\frac{\sigma_x(M_z)}{f_y}} \sqrt{\frac{1}{\gamma_{M0}}} \quad \text{şeklinde verilmektedir.}$$

Bu azaltmanın gerekçesi olan başlıklardaki momentler Şekil 9 da gösterilmektedir. M_z momenti dalga üzerinde oluşan $T(x)$ kayma gerilmelerinin oluşturduğu momenttir. Sinusoidal formlu gövde için $f_T = 1$ kabul edilmekte ve dolayısıyla bu azaltma yapılmamaktadır.



Şekil-9 Başlıklarda düzlem dışı moment oluşumu (EC3 1.5)

Kesme Dayanımı Hesabı

Gövdenin kesme dayanımı, h_w yüksekliğinde, t_w kalınlığına sahip gövde levhasının kesme altında akma dayanımı ile burkulma etkilerinin göz önüne alındığı burkulma azaltma katsayısının çarpımı ile ifade edilmektedir. V_{Rd} kesme dayanımı;

$$V_{Rd} = \chi_c \frac{f_y}{\gamma_{M1} \sqrt{3}} h_w t_w$$

şeklinde verilmektedir.

χ_c , dalgalı gövde levhasının yerel ya da global burkulma durumları için verilen değerlerden en küçüğü olarak alınır. Bu durumda χ_c yerel burkulma için $\chi_{c,l}$, global burkulma için $\chi_{c,g}$ şeklinde ayrı ayrı hesaplanmakta ve toplam kesme dayanımı ifadesinde bu değerlerden minimumu kullanılmaktadır.

$\chi_{c,l}$ ve $\chi_{c,g}$ nin hesabı aşağıdaki şekilde yapılmaktadır;

$$\chi_{c,l} = \frac{1.15}{0.9 + \lambda_{c,l}} \leq 1.0 \quad \text{gövde yerel burkulma azaltma katsayısı}$$

$$\chi_{c,g} = \frac{1.5}{0.5 + \lambda_{c,g}^2} \leq 1.0 \quad \text{gövde global burkulma azaltma katsayısı}$$

Bu ifadelerdeki $\lambda_{c,l}$ ve $\lambda_{c,g}$ gövde levhasının yerel ve global burkulma durumları için referans narinlikleri olup şu şekilde verilmektedir,

$$\lambda_{c,l} = \sqrt{\frac{f_y}{\tau_{cr,l} \sqrt{3}}} \quad \text{ve} \quad \lambda_{c,g} = \sqrt{\frac{f_y}{\tau_{cr,g} \sqrt{3}}}$$

Referans narinlikleri, farklı gövde boyutları için verilen kayma burkulma gerilmelerinin ($\tau_{cr,l}$ ve $\tau_{cr,g}$), malzeme kayma akma gerilmesine ($f_y/\sqrt{3}$) göre (referans olarak) değişimi şeklinde ifade edilmektedir. Farklı gövde boyutları için kayma burkulma gerilmeleri ise şu şekilde hesaplanmaktadır;

Sinusoidal gövde için yerel kayma burkulma gerilmesi;

$$\tau_{cr,l} = \left(5.34 + \frac{a_3 s}{2 h_w t_w} \right) \frac{\pi^2 E}{12(1-\nu^2)} \frac{2 t_w}{s}$$

Trapez gövde için yerel kayma burkulma gerilmesi;

$$\tau_{cr,l} = 4.83 E \left[\frac{t_w}{a_{\max}} \right]^2$$

Her iki form için de ortak global kayma burkulma gerilmesi;

$$\tau_{cr,g} = \frac{32.4}{t_w h_w^2} \sqrt{D_x D_z^3}, \quad \text{burada} \quad D_x = \frac{E t^3 w}{12 s} \quad \text{ve} \quad D_z = \frac{E I_z}{w} \quad \text{olarak alınır.}$$

D_x ve D_z gövde elemanın her iki ortogonal doğrultudaki farklı rijitlikleridir. I_z , Şekil 8'de gösterilen w mesafesi içindeki dalganın z eksenine etrafındaki atalet momenti, s ise bu dalganın çizgisel uzunluğudur. Bu iki değer farklı dalga konfigürasyonları için sayısal integrasyon ile hesap edilebilir.

Referanslar:

Eurocode 3 : Design of steel structures Part 1.5 : Plated structural elements prEN 1993-1-5 2003

Elgaaly, M., Hamilton, R. W., and Seshadri, A. 1996. "Shear strength of beams with corrugated webs." *J. Struct. Eng.*, 1224, 390-398.

M. Elgaaly, A. Seshadri, R.W. Hamilton, Bending strength of steel beams with corrugated webs, *J. Struct. Eng. ASCE* 123 (6) (1997) 772-782.

R.P. Johnson, J. Cafolla, Corrugated webs in plate girders for bridges, in: *Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Structures and Buildings*, vol. 122, No. 2, 1997, pp. 157-164.

Luo R, Edlund B. Shear capacity of plate girders with trapezoidally corrugated webs. *Journal of Thin-Walled Structures* 1996;26(1):19-44.

Dünyanın Çeliği

Corus Çelik



Uluslararası kalite, Nitelikli malzeme
Ürün çeşitliliği, Teknik çözüm olanakları
Zamanında teslim, Bütçeye uygunluk garantisi
Tecrübe aktarımı, Uluslararası iletişim ağıyla sağlanan süreklilik

Corus Çelik Ticaret A.Ş.
Aşık Kerem Sokak No: 30 Kat:2-3
80700 Dikilitaş Beşiktaş
İstanbul- Türkiye



TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ

ÜYE KURULUŞLAR

Çelik Yapı İmalatçı Firmaları

Uskon Uzay Sistem Konstrüksiyon Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Çimtaş-Enka Çelik İm. Montaj San.
Temsan Yapı ve Mak. End. A.Ş.
Yapı Merkezi İnş.ve San. A.Ş.
TML İnşaat San. Tic. ve Tur. A.Ş.
Ularte Sınai Yapı ve Ticaret A.Ş.
Prekons İnşaat San A.Ş.
Tabosan Müh. İmalat ve Montaj A.Ş.
Rona Çelik İnşaat ve Ticaret A.Ş.
Ata Çelik Yapı Üretim A.Ş.
Alfa Sınai Yatırım İnş. ve Tic. Ltd.
Alka San. İnş. ve Tic. A.Ş.
Prefi Prefabrik Yapı End. Tic. Ltd.
Akşan Etüd Müh. Müh. İnş. A.Ş.
Sayın İnşaat Tic. San. Ltd. Şti.
Çelik Yapı Proj. İma. Mont. San ve Tic. A.Ş.
Doralp Teknolojik Montaj Müh. İnş. San ve Tic. Ltd.
Tepe Yapı San A.Ş.
Askon Demir Çelik A.Ş.
Gülermak Ağır Sanayi İnşaat ve Taahhüt A.Ş.
Aryol Pref. Yapı San Tic. Ltd
Vefa Prefabrik Yapı A.Ş.
Atak Mühendislik İnşaat Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.
Doyran Makine
Mim Mühendislik
Nurol Çelik İşletmeleri
Atlantis Mühendislik ve İnşaat A.Ş.
Kadıgil Çelik Konstrüksiyon İnşaat Sanayi Ticaret Ltd.
Park Çelik İnşaat ve Yapı San. Tic. A.Ş.
Altınyıldız Uzay Sistem Konstrüksiyonları San. Ve Tic. Ltd. Şti.
Teknotes Çelik Konstrüksiyon Fabrikası
Samko Mühendislik ve İnşaat Taahhüt A.Ş.
Bimetal Yapısal Çelik Sistemleri San. Tic. Ltd. Şti.
Bileşik İnşaat Taahhüt San. Tic. Ltd. Şti.
Dorçe Prefabrik Yapı ve İnşaat San. Tic. A.Ş.
Lotus Yapı Endüstrisi San. Tic. A.Ş.
Taşdildiren Çelik Konstrüksiyon Sanayi Tic. Ltd. Şti.
Üçe Mühendislik San. Ve Tic. A.Ş.
Kabal Çelik Yapı San. Tic. Ltd. Şti.
Yurt İnşaat
Anka Çelik Yapı

Çelik Yapı Proje Firmaları

Yapı Tasarım
Gün Müh. Çelik Yapı Mak. San Tic. A.Ş.
IMS Ltd.
Yapı Proje Merkezi A. Ş.
Erdemli Proje Müh. San. ve Tic. Ltd.
Altıneller Müh. ve Taah. Ltd
Parlar Müh. Müh. Ltd. Şti.
Seza Müh. İnş. Tic. Ltd. Şti.
Teknik Yapı Proje Müh. İnş.Tic. Ltd.
Arçe Mühendislik İnşaat ve Tic. Ltd. Şti.
Tesem Teknik Sis. Müh. Tic. Ltd.
Computers Engineering
Kent Yapı Tasarım Uygulama San. Ve Tic. Ltd. Şti.
Üçgen Mimarlık Mühendislik Dan. Hiz. Ltd. Şti.
NZ Çelik Yapı Müh. İnş. San. Ve Tic. A.Ş.

Yapısal Çelik Malzemesi Üretici ve Satıcı Firmaları

Arcelor International Çelik Dış Ticaret A.Ş.
Corus Çelik Tic. A.Ş.
Borusan Birleşik Boru Fab.A.Ş.
Davut Haddecilik
Ağır Haddecilik Makine San. Tic. Ltd. Şti.
Kroman Çelik Sanayi A.Ş.
Rozak Demir Profil Ticaret Sanayi A.Ş.
Özkan Demir Çelik Sanayi A.Ş.
Ereğli Demir Çelik Fabrikaları
Cepa Celebcioğlu İthalat ve Mümessillik A.Ş.
Tosyalı Demir Çelik San. A.Ş.
Boğaç Profil Sanayi A.Ş.
Kocaer Haddecilik San. Ve Tic. Ltd. Şti.
Borçelik Çelik San. Tic. A.Ş.

Çelik Yapım Malzemesi Üretici ve Satıcı Firmaları

Arctech Kaynak Elektrodları A.Ş.
As Cıvata Sanayi ve Tic. A.Ş.
Jotun Boya San.ve Tic.A.Ş.
Kanat Boyacılık Tic. Ve San. A.Ş.
Taç Boya Kimya San. ve Tic. Ltd. Şti.
Hempel Boya Sanayi A.Ş.

Bu, iyiye işaret



TUCSAmark Yeterlik Belgesi, yetkinliğin, kalitenin, güvencenin, daha nitelikli bir çelik yapı sektörünün işareti. TUCSAmark; sektördeki firmaları sınıflandıran, kalite yönetim programları, teknik, teknolojik altyapı, parasal göstergeler ve insan kaynakları ile yapılacak iş türlerine göre derecelendiren, dünyada geçerli olan bir yeterlik belgesi. TUCSAmark çelik yapı sektöründe ürün ve hizmet üreten firmalar için, çelik yapı yatırımı yapanlar için, sektörün geleceği için var. Yüksek standartları ve kaliteyi güvenceye almak, projeye uygun firma seçimini kolaylaştırmak, iş alanlarını genişletmek, zaman ve para kazandırmak için var.



AKADEMİSYEN ÜYELER

Prof. Dr. Nesrin Yardımcı
Prof. Dr. Erdoğan Uzgider
Prof. Dr. Gülay Altay
Prof. Dr. Görün Arun
Prof. Dr. Yusuf Alpay Özgen
Prof. Dr. Çetin Yılmaz
Prof. Dr. İhsan Mungan
Prof. Dr. Faruk Karadoğan
Prof. Dr. Tuncer Çelik
Prof. Dr. Hasan Şener
Prof. Dr. Harun Batırbaygil
Prof. Dr. Hasan Boduroğlu
Prof. Ali Muslubaş
Prof. Dr. Salih Zeki Bulut
Doç. Dr. Cavidan Yorgun
Doç. Dr. Güliz Bayramoğlu
Doç. Dr. Bilge Işık
Doç. Dr. Filiz Piroğlu
Doç. Dr. Bülent Akbaş
Doç. Dr. Ayla Peruze Amil
Doç. Dr. Güven Kıymaz
Doç. Dr. Pınar Özdemir
Doç. Dr. Metin Husem
Doç. Dr. Ahmet Necati Yelgin
Doç. Dr. Feyzi Dansık
Yrd. Doç. Dr. Yeşim K. Aktuğlu
Yrd. Doç. Dr. Sema Esin Aysal
Yrd. Doç. Dr. Almıla Büyüktaşkın
Yrd. Doç. Dr. Özden Çağlayan
Yrd. Doç. Dr. Zeki Ay
Yrd. Doç. Dr. Yavuz Selim Tama
Dr. Ömer Faruk Kültür
Arş. Gr. Said Gökhan Karaman
Arş. Gr. Sibel Gürel
Arş. Gr. Cüneyt Vatansever
Arş. Gr. Gülhan Durmuş
Arş. Gr. Fırat Çıngı
Arş. Gr. Kıvanç Taşkın

İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ İnşaat Fakültesi
Boğaziçi Ün. Müh. Fak. İnş. Müh.
Yıldız Teknik Ün. Mimarlık Fak.
İTÜ İnşaat Fakültesi
Orta Doğu Teknik Üniversitesi İnş. Müh.
Mimar Sinan Ün. İnş. Müh.
İTÜ İnşaat Fakültesi
İstanbul Ün. Müh. Fak. İnş. Müh.
İTÜ Mimarlık Fakültesi
Yıldız Teknik Ün. Mimarlık Fak.
İTÜ İnşaat Fakültesi
Mimar Sinan Ün. Mimarlık Fak.
Sakarya Ün. İnşaat Müh.
İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ Mimarlık Fakültesi
İTÜ İnşaat Fakültesi
Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü İnş.
Erzurum Atatürk Ün. Müh. Fak. İnş.
İstanbul Kültür Ün. Müh. Fak. İnş.
İTÜ İnşaat Fakültesi
Karadeniz Teknik Ün. Müh. Fak. İnş.
Sakarya Ün. Müh. Fak. İnş.
Mimar Sinan Ün. Mimarlık
Dokuz Eylül Ün. Mimarlık Fak.
Yıldız Teknik Ün. İnşaat Fak.
İTÜ Mimarlık Fak.
İTÜ İnşaat Fakültesi
Süleyman Demirel Ün. Müh. Fak. İnş.
Pamukkale Üniversitesi İş. Müh.
İstanbul Ün. Müh. Fak. İnş.
İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ İnşaat Fakültesi
Süleyman Demirel Ün. Müh. Fak. İnş.
İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ İnşaat Fakültesi

PROJE YAZIM KURALLARI

Dergimizde yayınlanmak üzere çelik yapı proje tanıtım yazılarınızı bekliyoruz.

Uygulanmış ya da uygulanmakta olan çelik yapı proje tanıtım yazılarınızın dergimizde yayınlanabilmesi için lütfen aşağıda belirtilen formatta bizlere gönderiniz...

- ♦ Yapının ismi, yeri ve tipi
- ♦ İmalat ve montajcısının isimleri
- ♦ Yapı sahibinin ihtiyaç ve istekleri
- ♦ Projelendirmede etüd edilen alternatif çözümler
- ♦ Seçilen çelik taşıyıcı sistemin kullanılan kesit profil cinsleri dahil detaylı açıklaması
- ♦ Birleşim elemanlarının tipleri
- ♦ Toplam çelik tonajı ve proje maliyeti

- ♦ Uygulanan yangın ve korozyon koruması hakkında bilgi
- ♦ Statik hesaplar ve detay çizimlerinde kullanılan bilgisayar programları
- ♦ Projelendirme ve uygulamadan öğrenilen tecrübeler
- ♦ F Montaj halinde ve bitmiş yapının fotoğrafları
- ♦ Özel detayların, kat planlarının ve mümkünse taşıyıcı sistem aksonometrik görünüşünün çizimleri

Yazılar düz metin şeklinde, 10 punto, en az 8 A4 sayfası uzunluğunda olmalıdır.

Yazılar Microsoft-world dosyası halinde diskete kaydedilerek ya da maille gönderilebilir.

Tüm görsel malzemeler, fotoğraf ve çizimler, en az 300 dpi çözünürlükte, tif formatında CD'ye kaydedilmiş olarak yollanmalı, kesinlikle yazı içine monte edilmemelidir.

Taşlar yerine oturuyor



Çelik yapı sektöründe kalite ve güvencenin bir işareti var: TUCSAmark.

TUCSAmark yeterlik belgesi, sektördeki standartları belirliyor, firmaları sınıflandırıyor, yetki, imkan ve sorumluluklarını tanımlıyor. Hangi hamleyi, kiminle, hangi koşullar altında yapabileceğinizi tam doğrulukla bilmenizi sağlıyor, zaman ve para kazandırıyor. Çelik yapıya yatırım yapacaksanız, TUCSAmark yeterlik belgesini arayın. Sektördeyseniz TUCSAmark yeterlik belgenizi almak için hemen başvurun.



TEVFIK SENO ARDA HIGH SCHOOL BEING READY FOR OPENING...



Under the main sponsorship of Arcelor-Mittal and with the contributions of almost 70 firms and establishments, Tevfik Seno Arda High School is being prepared for the opening, as a joint project of the European Convention for Constructional Steelwork (ECCS) and the Turkish Constructional Steelwork Association (TUCSA)

The works of Tevfik Seno Arda High School, constructed in place of the elementary school which was heavily damaged and then ruined as a result of the 1999 earthquake in Kocaeli Province, has started with the erection of the first column in September last year. Tevfik Seno Arda High School called as the first steel school owned by governmental authorities in Turkey is coincidentally a research project of Arcelor Research Centre. Together with guests from the European Convention for Constructional Steelwork (ECCS), attending to the introduction meeting for the Tevfik Seno Arda High School in May, Mr Roland JUNCK who had been Senior Executive Vice-President Arcelor, and who has become CEO of the new organisation after the merger of Arcelor and Mittal, expressing his pleasure for taking

role in the project of Tevfik Seno Arda High School, has figured out the importance of the project for Arcelor with the following words;

"This school combines modern architecture, high standards of safety and an atmosphere of comfort. The steel structure used in this building complies with the seismic and safety standards. Steel offers safety and security against seismic requirements perfectly. This has been a case for many years already in Japan and western coast of USA and now Greece, Italy and Spain moving in the same direction. Based in the success of this metal



structure carried up by local businesses we can only encourage public authorities to further develop safe and secure buildings respondent to the requirements of seismic planning along Turkey in the future and use the most innovative material. We are aware of Turkish development projects to achieve sustainable development. As a result it is taking an important role in Europa as well as in the World. We want to make useful contribution to support change by providing products and local solutions that respond to the needs of investors, architects and engineers. In conclusion I would like to say that this school is much more than a simple steel building. It represents hope for the children to get the required skills who need to prepare their own future. It is a place of comfort for the parents of these students as the children who represent Turkish future are safer. So this is the end of my speech but allow me to say one word that we will finish the building and help you to make sure that the school is operating." After this meeting, in support of the Governorship of Kocaeli, Kocaeli Metropolitan Municipality has concluded infrastructure and the retaining wall and



Saraybahçe Municipality has also smoothed and finalised the ground of the garden. Then Arcelor-Mittal assigned a complementary fund for the school. With all these supports, Tevfik Seno Arda High School is steadily stepping towards the end, and after some finishing details, being ready for handover at the beginning of 2006-2007 education year.

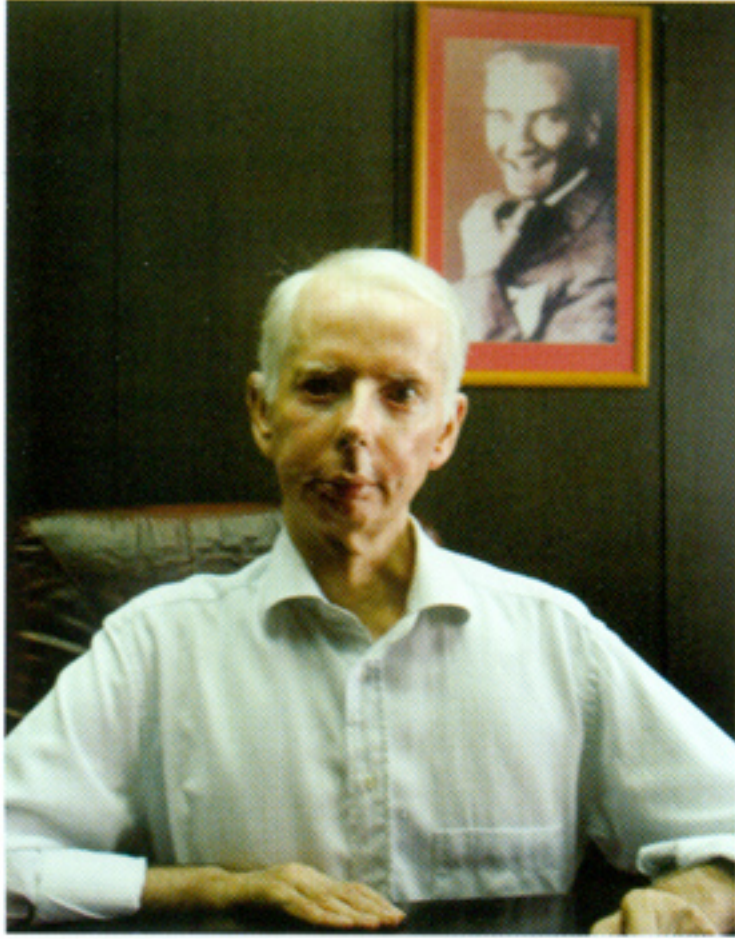
NEW DOMESTIC-INTERNATIONAL FLIGHTS TERMINAL BUILDING AND MULTI-STOREY CAR PARK OF ANKARA ESENBOA AIRPORT

The best known method to have the project of such an important building, which will be considered as the indicator of Turkey's civilization level in modern world, among the systems for having a healthy structure and a project is the organization of a competition. Architectural projects of New Domestic-International Flights Terminal Building and Multi-Storey Car Park of Ankara Esenboia Airport are also obtained through this method. The structure to be built is a complex consists of a terminal and multi-storey car park and will be located on the building, previously known as Terminal C and the road towards the airport and it will be an international class structure that contains critical values such as function, prestige, technology, and flexibility. The terminal and multi-storey car park complex to be constructed will have 18 bridges, 12 for domestic and 6 for international flights, to facilitate boarding of airplanes and 183,000 m² indoor area that will serve 5,500,000 domestic flight passengers and 4,500,000 international flight passengers. The structure consists of domestic and international flight locations, arriving and departing passengers halls and common use areas, and commercial, social,



technical, and office sections. Multi-storey car park's capacity will be 4,088 cars in pursuant with the data achieved from the program for needs and it will be built on an area of approximately 110,000 m². Multi-storey car park is designed in three sections, starting from the viaduct cote of departing floor of the terminal and it visually integrates with the nature in front of the terminal building. New terminal building will not only be a properly operating machine but also an artwork, representing the civilization level of Turkey in modern world.





Civil Engineer M.Sc Orfan Baliolu, a veteran of construction industry:

STEELS FUTURE WILL SHINE

If structural steelworks industry achieves to decrease the figures, steel consumption will boost in Turkey. The first question of almost everybody starts with How much will it cost? . Therefore the steel loses this competition at the beginning. The investor eliminates this option before you start to talk about its differences. The steel's future is bright but if something can be done in the figures, everything would be better.

STEEL STRUCTURES STUDENT CLUB

We had announced that we will establish Steel Structures Student Club in parallel with our works for Steel Structures magazine. Our aim behind this club was to enable our university and vocational school students studying for structural steelworks that they became more conscious about using steel in constructions, they contribute to their individual and professional developments, and they find more opportunities in getting ready for their professional lives in terms of technical, ethic, and social aspects. But we also want to benefit from your young and creative ideas and to see that even some novice questions are opening new doors to us. In order to be a member of the club you can apply by completing Member Application Form for Steel Structures Student Club (you can take the form from our web site) and sending it to the Association's Head Office by e-mail or fax

or by giving personally.

HISTORY OF STEEL STRUCTURES IN TURKEY

Emergence of steel structures in Turkey goes back to the days of Ottoman Empire. First iron and steel factory of our country is Zeytinburnu Iron Factory established in 1840s. These plants were composed of forge and foundry sections as well as steel furnaces, handling the imported iron, which could be considered as modern plants of their times. It is highly possible that these factory buildings, columns and crane path beams of which are made of cast iron, were the first steel structures of Turkey. Some other first steel structures, remained from Ottoman Empire time, are located within Darphane-i Amire (Mint Department) in the 1st courtyard of Topkapı Palace. Some additional steel structures, roof and columns of which were made of cast iron, were constructed in the Mint Department as a part of construction and equipment activities.

First roller mill of Turkey, which can draw the profiles, the main material of steel structures, was within steel production and roller mill plants of Kırkkale Military Factories complex, which was established in 1932. This roller mill was meeting only the military needs. We can assume that steel construction through the profiles drawn in our country, has started with the operation of Karabuk roller mill in 1940. First organizations that have processed sheet and profile in our country were Halic and Taskızak Shipyards and State Railways. We know that steel bridges of railways are being manufactured in Eskişehir plants of State Railways for a very long time.

Steel construction manufacturing plants and workmanship have begun to develop after 1955 within Karabuk Iron and Steel Enterprises.

A drawing house and central workshops were established after Karabuk Iron and Steel Factories have started to operate. There was also a cold iron section within central

workshop. Initially, simple construction works regarding descriptions and sketches were being performed in these places. As the needs for profile types being drawn in the roller mill and needs of factories being reserved for warfare preparation have increased steel structures were began to be manufactured within cold iron workshop according to the projects being prepared in the drawing house. Following the war, it was needed to establish a new Swinging Pipe Factory in Karabuk in 1952. It was decided to manufacture steel structures section of this factory, which weights approximately 1000 tons, in the workshops of Karabuk according to the pictures to be provided by foreign companies. After this decision, the number of workers in the workshop was increased to 100 and the steel



structure was begun to be manufactured. Successful completion of the steel construction of Swinging Pipe Factory was the milestone in manufacturing steel structures.

There were significant developments in Turkey within last 50 years regarding steel structures in parallel with the developments throughout the world, such as:

- Developments in materials
- Developments in projects
- Developments in manufacturing
- Developments in joining means
- Developments in assembly

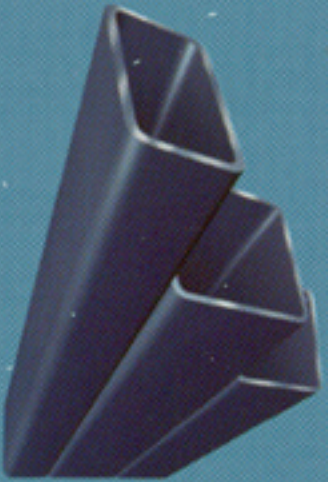


Emeğiniz anılarda
kalmasın,
ayakta kalsın!



Borusan-Pro®

Yaşadığımız yerin coğrafi konumunu değiştiremeyiz. Fakat en güvenilir çözümü bularak riskleri azaltabiliriz. Güçlendirilmiş özellikleri ve kolay montaj olanağıyla Borusan-Pro, yapı malzemeleri arasında aradığınız çözümü size sunar. İnsanların yarınlar güvenle bakabilmesi için siz de Borusan-Pro çelik yapı profillerini tercih edin, mesleğinizi en doğru şekilde yapmanın keyfini çıkarın.



Güçlendirilmiş çelik yapı profilleri



 **BORUSAN BORU**

0212 249 21 49
Borusan Boru Danışma Hattı

Borusan Birleşik Boru Fabrikaları A.Ş.
Meclisi Mebusan Caddesi 103 34427 Salıpazarı - İstanbul

E-Posta: boru.marketing@borusan.com
www.borusanboru.com

ROZAK®
hız, güven, süreklilik

BAŞARI
İŞİN
TEMELİNDE

PROFİLLER
PROFİL DEMİRLER
SAC
İNŞAAT DEMİRİ
PROFİL BORULAR
DEKORATİF DEMİR
GENİŞLETİLMİŞ PERFORE SAC
TRANSMİSYON
İMALAT ÇELİKLERİ
PETEK KİRİŞ
GİYOTİN
ABKANT KESİM
BÜKÜM
CNC
PLAZMA - OKSİJEN KESİM



Rozak Demir - Profil Tic. ve San. A.Ş.
İkitelli Organize Sanayii Bölgesi Depo ve Ardiyeciler Kooperatifi İkitelli - İst.
Tel:(212) 675 10 00 (pbx) Faks:(212) 675 10 25 - 26 -27

Tavşanlı Kadiyeri Mevkii 41400 Gebze - Kocaeli
Tel:(262) 724 82 33 Faks: (262) 724 82 34

www.rozakdemir.com info@rozakdemir.com