

ÇELİK YAPILAR

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ YAYINI

OCAK.ŞUBAT.MART 2018

Astana Tren İstasyonu

CASP 2019

Serdivan M Ofis

Uşak Üniversitesi Kapalı Spor Salonu

Çelik Yapılara Göz Kırpan İki Genç Mimar

Büşra KOÇAK ve Berk ARINÇ



TÜRK YAPISAL
ÇELİK DERNEĞİ

Tekla Structures Çelik Yapılar

Ana dağıtım ve destek

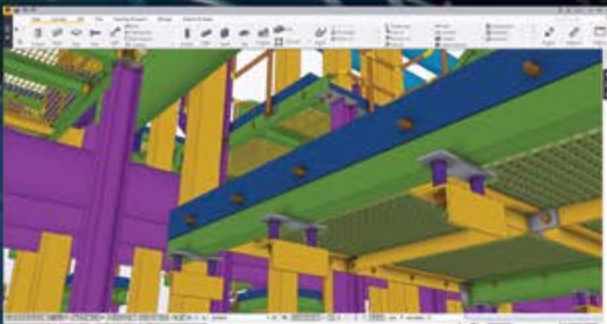
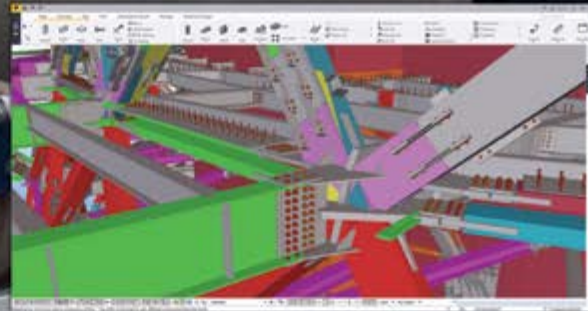
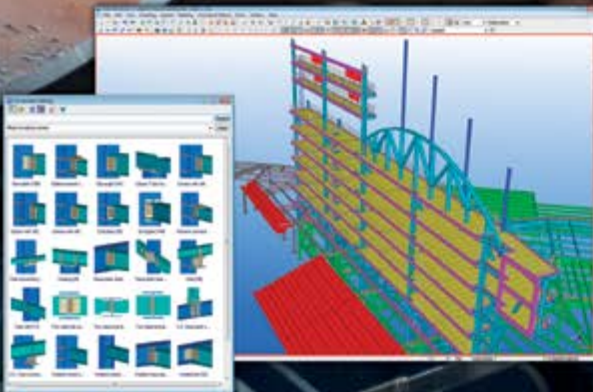


COMPUTERS &
ENGINEERING
SOFTWARE & CONSULTING

COMPUTERS & ENGINEERING
Yapı Yazılımları Danışma ve Sağlama Merkezi
Holzmühler Weg 89, D-35457 Lollar, Almanya
Tel: 0049 6406 73667 Fax: 0049 6406 4745
E-Mail: baser@comp-engineering.com
Web: www.comp-engineering.com



Her türden çelik yapının
modelleme, imalat ve
montajını daha hızlı ve
daha iyi kalitede
gerçekleştirin.



Tekla Structures Prekast Beton & Betonarme Yapılar

Ana dağıtım ve destek



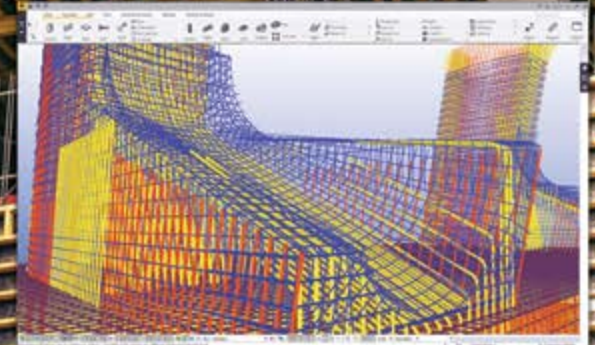
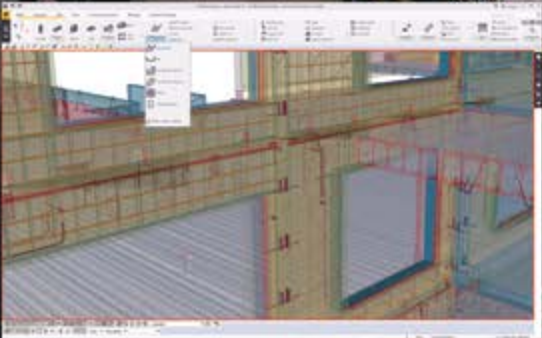
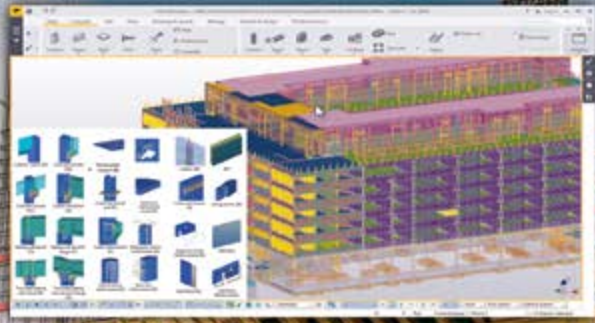
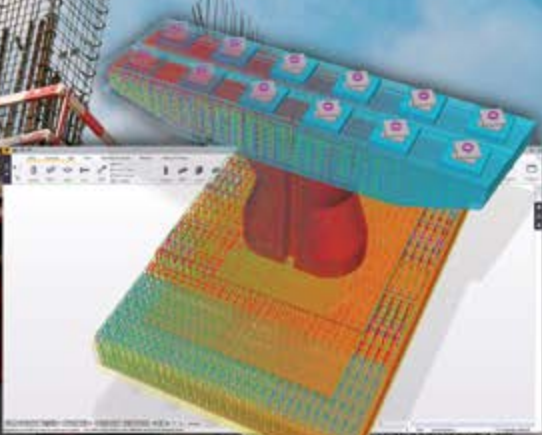
COMPUTERS &
ENGINEERING
SOFTWARE & CONSULTING

COMPUTERS & ENGINEERING
Yapı Yazılımları Danışma ve Sağlama Merkezi
Holzmühler Weg 89, D-35457 Lollar, Almanya
Tel: 0049 6406 73667 Fax: 0049 6406 4745
E-Mail: baser@comp-engineering.com
Web: www.comp-engineering.com



Tüm prekast ve yerinde dökme beton yapıların modelleme, imalat ve montajını daha hızlı ve daha iyi kalitede gerçekleştirin.

Beton dökümü aşamalarını ve kalıp sistemlerini imal edilebilir modeller üzerinden yaparak iş verimliliğini ve kaliteyi artırın.



İçindekiler

3

Editör

4

Ajandam

6

Haberler

8

TUCSA Genel Kurul

10

CASP2019

12

Samsun Çok Amaçlı Salon

16

Astana Tren İstasyonu

24

Serdivan Ofis

28

Mimar Büşra Koçak ve Berk Arınç Söyleşisi

32

Uşak Üniversitesi Spor Salonu

38

Teknik Makale

48

İngilizce Özet



2018

**Türk Yapısal Çelik Derneği Adına
İmtiyaz Sahibi ve Sorumlu Yazı İşleri Müdürü:**
H. Yener Gür'eş

Yayın Kurulu Başkanı:
Prof. Dr. Nesrin Yardımcı

Teknik Makale Koordinatörü / Editörleri:
Prof. Dr. Cavidan Yorgun, Koordinatör
Yard. Doç. Dr. Cüneyt Vatansever
Yard. Doç. Dr. Devrim Özhenekçi
Yard. Doç. Dr. Serdar Selamet

Teknik Yayın Kurulu:
Prof. Dr. Canan Girgin
Prof. Dr. Cem Topkaya
Prof. Dr. Figen Beyhan
Prof. Dr. Gülay Altay
Prof. Dr. Hasan Şener
Prof. Dr. Nuran Pilehvarian
Prof. Dr. Serap Kahraman
Doç. Dr. Eray Baran
Doç. Dr. Esra Mete Güneyisi
Yrd. Doç. Dr. Almila Büyüktaşkın
Yrd. Doç. Dr. Özgür Köylüoğlu
İnş. Y. Müh. Necati Çeltikçi

Genel Yayın Koordinatörü / Editörleri:
Nur Özkan, Koordinatör
Eray Emin Aydemir
Sercan Kulaksızoğlu

Çeviri:
Sercan Kulaksızoğlu

Grafik Tasarım ve Uygulama:
Gürcan Özkan

Fotoğraf: Şafak Taner

Reklam:
Nur Özkan, Aydın Kulaksız

Baskı:
Doruk Grafik

ISSN: 1303-9067

İletişim Adresi:
Altunizade Mah. Bayramağa Sk.
Aksu Apartmanı No:14/4
34662 Üsküdar-İstanbul Türkiye
Tel: +90 216 474 3135
Fax: +90 216 474 3388
e-mail: tucsa@tucsa.org
yayin@tucsa.org

TUCSA'ya ISO 9001:2015 Kalite Yönetim Belgesi

Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) tarafından 2003 yılında kurulmuş olan Yapısal Çelik Eğitim ve Araştırma Merkezi İktisadi İşletmesi (YAÇEM), BvA Belgelendirme ve Dış Ticaret Ltd. Şti. tarafından gerçekleştirilen denetimler sonucunda, merkezi İrlanda'da bulunan Certification Europe Ltd. tarafından 27 Şubat 2018 tarihi itibarıyla ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Belgesi ile belgelendirildi.

Yönetim Kurulu'nun 19 Haziran 2004 tarihli toplantısında alınan karar uyarınca başlatılan ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Belgesi alma çalışmaları PERA Danışmanlık ve Ticaret A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı Gökhan Berker ve ekibinden alınan danışmanlık ile başlamış, o dönemde hazırlanan dokümanlar günümüze değin kullanılmış, ancak belgelendirme çalışmaları aralıklarla devam ettirilebilmişti. TUCSAMark belgelendirme işlemleri ve YAÇEM Akademi faaliyetleri nedeniyle ISO 9001 Belgesi çalışmaları son zamanlarda hız kazandı ve YAÇEM'e ilişkin ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Belgesi 27 Şubat 2018 tarihi itibarıyla onaylandı.



**TÜRK YAPISAL
ÇELİK DERNEĞİ**

YAPILARIMIZ NEDEN GÜVENLİ DEĞİL?

Son zamanlarda can ve mal kayıplarına neden olan yangınlar ve çöken binalar karşısında toplum “Ne oluyor? Neden oluyor?” demeye başladı. Toplumları ileri taşıyan da bu sorgulamalar değil mi?

Yapıların yalnız yangına karşı değil, deprem ve rüzgar yükleri ile korozyona karşı da dayanıklı olması şart. Bunun sağlanması için formül çok basit: yeterli mevzuat, doğru tasarım, doğru malzeme, doğru imalat ve inşaat ile her safhada denetim.

Bizde mevzuat karmaşası önemli boyutlarda. Yabancıların “standard, code, norm” dediği standartlar ile ülkemizdeki yönetmelikler birbirinin içine girmiş. Normal olarak “Yönetmelik” kamu tarafından yayımlanan amir hükümdür ve hangi işin hangi standarda göre yapılacağını belirleyen, gerekli sınırlamaları koyan uygulanması zorunlu dokümanlardır. “Standart” ise bilgi, deney ve deneyimlere istinaden hazırlanan teknik dokümanlardır. Bu yüzden bazı yönetmelikler standartlarla veya diğer yönetmeliklerle çelişebilmekte, bazı yönetmelikler de eksik kalmaktadır.

Türk Yapısal Çelik Derneği’nin 26.2.2007 tarihinde teşkil edilen Yangın Güvenliği Komitesi tarafından Polat Tower yangınından sonra 1.8.2012 tarihinde yaptığı genişletilmiş yangın güvenliği komitesi toplantısı ile başlatılan çalışmalar sürekli olarak devam etmiştir. Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) Yangın Güvenliği Komitesi (TC3) ile koordineli olarak yürütülen bu çalışmalar, daha sonra 24.8.2015 tarihinde Türkiye İMSAD bünyesinde Yapısal Yangın Güvenliği Çalışma Grubu’nun oluşturulmasıyla kapsamını daha da genişletmiştir. Çok geniş bir uzman kadronun katılımıyla yaklaşık 3 yıl boyunca sürdürülen yoğun çalışmalar sonunda Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik masaya yatırılmış, değişik kaynaklardan yararlanarak hazırlanmış bu yönetmeliğin içindeki çelişkiler, gelişen standartlar ile uyumsuz noktalar tespit edilmiş ve bunların kamu, üniversite, sanayi ve uygulamacıların katılacağı geniş katılımlı bir çalıştayda değerlendirilmesine karar verilmiştir. Çalışmalar, ilgili kamu makamları ile de koordine edilmektedir. Amaç, ortak akılla bir sonuca varmak, zaman zaman kullandığı terminoloji dahi farklı olan üniversiteler

ile sanayi arasındaki kopukluğu hiç olmazsa bu alanda asgariye indirmektir.

Son zamanda meydana gelen Taksim İlk Yardım Hastanesi yangınında “Müteahhit mevzuata uymadığı için bu yangın böylesi bir sonuç doğurdu” dedik ve ellerimizi yıkadık.

Müteahhit mevzuata uymamış olabilir. Ancak bizim şapkamızı önümüze koyup şu soruları da sormamız gerektiğine inanıyorum:

- ☐ Yangın projesi denetim ve onay mekanizmamız yeterli mi?
- ☐ Kullanılan malzemelerin standart ve yönetmeliklere uygunluğu denetleniyor mu?
- ☐ Uyulama denetleniyor mu?
- ☐ Bu denetim için Yapı Denetim Kuruluşları tarafından yapılan denetim yeterli mi?
- ☐ Tasarım safhasından itibaren mimar ile birlikte çalışması gereken Yangın Güvenliği Danışmanlığı’nı tanımlayan bir meslek standardı var mı?
- ☐ Üniversitemizde yangın mühendisliği dalının olmaması bir eksiklik olarak görülebilir mi?
- ☐ Uyulmayan mevzuat acaba tam ve mükemmel mi, yeterince anlaşılabilir mi?
- ☐ Standartlarda olduğu gibi yönetmeliklerin hazırlanması ve güncellenmesinde de konuyu bir dernek veya üniversiteye ihale etmek yerine, üniversite - sektör - kamu paydaşlarından oluşan ortak komisyonlarda ortak akıl ile çözüm üretmek daha yararlı sonuçlar vermez mi?

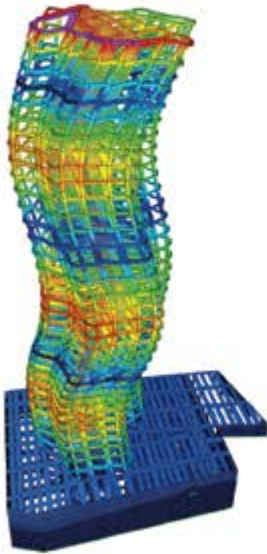
Türk Yapısal Çelik Derneği, bir yandan Türkiye İMSAD bünyesindeki çalışmaları da dahil yukarıdaki soruların yanıtlarını aramaya devam ederken, diğer taraftan Yapısal Çelik Eğitim ve Araştırma Merkezi bünyesindeki YAÇEM Akademi kanalıyla yukarıda belirtilen bilgi ve eğitim eksikliklerine bir nebze de olsa katkıda bulunmak amacıyla eğitimler düzenlemekte, meslek standartları konusunda çalışmalar yapmakta ve iki kitabı yayınına hazırlamaktadır. Tüm tarafların yaptığı bu çalışmaların hedefi ne bir paye ne de bir alkıştır, tek hedef ülkemize ve insanlığa yarar sağlamaktır. Gelin hep birlikte sorunlara çözüm üretelim.

Yener Gür’eş
Türk Yapısal Çelik Derneği
Yönetim Kurulu Başkanı



Her şey hesapladığınız gibi!

ideCAD tüm inşaat mühendislerine ve mimarlara güvenilir hesaplamalar ve tasarımlar yapacakları hızlı ve planlı çalışma olanağı sunar.



■ ideCAD® Mimari 8.6

Mimari projeler için betonarme ve çelik tasarım, çizim, modelleme, metraj ve görselleştirme içeren entegre CAD yazılım çözümü

■ ideCAD® Çelik & Betonarme 8.6

Betonarme ve çelik yapıların birlikte modellenmesi, analiz, metraj, raporlama, çizim ve iskele makrosu içeren entegre yazılım çözümü

■ ideCAD® Betonarme 8.6

Betonarme yapılar için hesap, çizim, güçlendirme, detaylandırma, metraj ve iskele makrosu içeren yazılım çözümü



Ankara'da YAÇEM Akademi "Çelik Yapıların Tasarım ve Hesap Esasları" Kursu

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 4 Şubat 2016 tarihinde Resmi Gazetede yayımladığı "Çelik Yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esaslarına Dair Yönetmelik" paralelinde düzenlenen kurs, YAÇEM Akademi tarafından 17 Mart Cumartesi günü Ankara Ramada Hotel'de yapıldı. 4 Gün süren kurs 20 Mart Salı günü sona erdi. Ankara ve Çevre illerden gelen katılımcıların olduğu 2018 yılının ilk Ankara kursu, Prof.Dr. Bülent AKBAŞ ve Doç.Dr. Oğuz Özgür EĞİLMEZ tarafından verildi. Böylece, kursu başarıyla bitiren 16 inşaat mühendisi 20 Mart 2018 tarihinde katılım belgelerini aldılar.

Çelik İhracatçıları Birliği'nin Yeni Başkanı Adnan Aslan Oldu

Çelik İhracatçıları Birliği'nde 26 Nisan günü gerçekleşen başkanlık seçimlerinde yeni başkan İÇDAŞ Yönetim Kurulu Üyesi olan Adnan Aslan oldu. Sektörün desteğini alarak seçime tek aday olarak giren Aslan'ın yönetim kurulu çeliğin liderlerinden oluşuyor. Aslan'ın yönetim kurulunda; Borusan, Çetin Civata, Çolakoğlu, Diler Çelik, Ekinciler, Erciyes Boru, Erdemir, Kibar Dış Ticaret, Kroman ve Metalsac gibi sektörün önemli firmaları bulunuyor. Türk çeliğini dünyada daha çok insana tanıtmak için bu göreve talip olduklarını söyleyen Aslan, oluşturdukları yönetim kurulunun şu anda Türk çelik ihracatının yüzde 80'ini gerçekleştirdiğine dikkat çekti. Türk çeliğini dünyaya tanıtmada konusunda

sektörün desteğini de almak istediklerine vurgu yapan Aslan, güçlü bir yönetim kurulu oluşturduklarını kaydetti. Aslan, "Ben ve yönetim kurulunda bulunan arkadaşlarım sektörün içindeyiz, sektörün kendisiyiz. Sektörün sorunlarını çok iyi biliyoruz" ifadelerini kullandı.

1915 Çanakkale Köprüsü Dünyanın En Uzun Asma Köprüsü

Dünyanın en uzun asma köprüsü olacak Çanakkale 1915 Köprüsü Cumhuriyetin 100'üncü yılı olan 2023'te tamamlanacak. Proje kapsamında 354 kilometrelik otoyolda 31 viyadük, 5 tünel, 30 köprülü kavşakla 143 alt ve üst geçit inşa edilecek. Ayakları arasındaki 2 bin 23 metre açıklık ile dünyanın en uzun asma köprüsü olarak inşa edilecek Çanakkale 1915 Köprüsü'nün tabliyelerinin 36 metre genişlikte ve 5 metre yükseklikte olması planlanıyor. Boyu 3 bin 869 metre olacak olan köprünün ayakları deniz içine inşaat edilecek. 1915 Çanakkale Köprüsü'nün Lapseki tarafındaki yaklaşım viyadüğü 650 metre, Gelibolu tarafındaki yaklaşım viyadüğün ise 900 metre uzunluğunda olacak. Yap-işlet-devret modeli kapsamında inşaatı gerçekleşen köprü için 10 milyar 354 milyon 576 bin 202 lira harcanacak. Lapseki ile Gelibolu ilçeleri arasında inşa edilecek köprü ayrıca

Çanakkale Boğazı'nın ilk, Marmara Bölgesi'nin 5'inci asma köprüsü olma özelliğini taşıyor. Köprü depreme ve şiddetli rüzgara da dayanıklı olarak inşa edilecek. Köprüde 6 şerit yol bulunacak. Çanakkale 1915 Köprüsü'nün içinde yer alacağı İstanbul Silivri ile Balıkesir Savaştepe arasındaki otoyol ise 354 kilometre uzunluğunda olacak. Bu otoyol Gebze İzmir otoyobına bağlanmış olacak.

1915 Çanakkale Köprüsü için 'en kısa süreyi teklif eden' Daelim-Limak-SK-Yapı Merkezi OGG Grubu içinde bulunan Limak Holdingin Yönetim Kurulu Başkanı Nihat Özdemir köprüyü 4 yılda bitirmeyi hedeflediklerini belirterek, "Köprü dünyanın en uzun köprüsü olacak. 2023 metre kule açıklığı olan en uzun köprüyü yapmak için ortaklık yaptık. Dünyada bugüne kadar yapılan köprüler içerisinde kule açıklığı en fazla 1920 metre köprü var. Biz bunu yaptığımız anda dünyanın rekoru Türkiye'nin eline geçecek" diyor.

Yüklenici firmalardan Yapı İnşaat Yönetim Kurulu Başkanı Barış Arıoğlu da basın mensuplarına açıklamalarda bulundu. Arıoğlu, 1915 Köprüsü'nün dünyanın en uzun asma ve en aerodinamik köprüsü olacağını belirterek, "Bunu yapmazsanız proje sağlam ve verimli olmaz. Deprem anlamında en büyük depremleri oluşturan Kuzey Anadolu fayına 10 kilometre mesafede olacağı için en çok etkilenmesi muhtemel bir yapı olacak. Japonya'daki depreme



yakın ama bu köprü de onunla yarışacak bir köprü olacak. Japonya'daki köprü tek parçadan oluşuyor. Buradaki köprü iki ayrı tabliye olacak. Bunlar çok sağlam birbirlerine bağlanmış oluyor. İki tabliye arasında hava geçişini sağlıyoruz. Rüzgar fırtınası sırasında hava akımını karıştırarak, köprü-

bürokratları ile Türkiye İMSAD üyelerinin katılımıyla, 19 Nisan Perşembe günü Hilton Bomonti İstanbul'da gerçekleştirilen zirvede; sektörün önde gelen isimleri, inşaat malzemesi sanayisinde yaşanan son gelişmelerin yanı sıra, sektörün sorunları ve çözüm önerilerini aktardı. Sanayinin reka-

Ortak Girişimi tarafından gerçekleştirilen Riyad King Khaled Havalimanı Terminal 5 Projesi "Havalimanı" kategorisinde başarı ödülünü kazandı. New York'ta düzenlenen törende ödülü TAV İnşaat adına Suudi Arabistan, Bahreyn ve Afrika'dan Sorumlu Genel Müdür Yardımcısı Cumhur Kaur aldı.

TAV İnşaat Genel Müdür Yardımcısı Cumhur Kaur "TAV İnşaat olarak, Türkiye ve yurtdışında gerçekleştirdiğimiz havalimanı projeleriyle kısa sürede sektörün liderleri arasına girdik. ENR Dergisi sıralamasında son üç yılda üst üste havalimanı inşaat kategorisinde 1.sırada yer alarak dünyanın en büyük şirketi olduk. Riyad Havalimanı Terminal 5 projesi, Suudi Arabistan'da Cidde Havalimanı SAEI Uçak Bakım Hangarları ve Medine Havalimanı projelerinden sonra gerçekleştirdiğimiz üçüncü proje oldu. Suudi Arabistan'ın ilk havalimanı özelleştirmesi olan Medine Havalimanı projesinde gösterdiğimiz başarı sonrasında; Yanbu, Qassim ve Hail Havalimanları'nın geliştirilmesi ve işletmesi için de yakın zamanda Suudi Arabistan Sivil Havacılık İdaresi tarafından seçildik. Yerel ortaklarımızla uyumlu bir şekilde çalışarak bu bölgede büyümemizi sürdürüyoruz" dedi.

Riyad King Khaled Havalimanı'nda yer alan 104.500 metrekare büyüklüğe sahip Terminal 5 aynı anda yedi geniş gövdeli veya 16 dar gövdeli uçağa hizmet verebiliyor. Sözleşme kapsamında ayrıca yaklaşık 3000 araçlık çok katlı otopark ile havalimanı operasyon merkezi, itfaiye binası, enerji santrali, apron ve hava tarafı altyapısıyla terminali mevcut terminallere bağlayan viyadüklü yollar ve altyapı çalışmaları da TAV-ACC Ortak Girişimi tarafından gerçekleştirildi.



nün havalanmasına engel olacak. Orta açıklığı boş bıraktığımız zaman aerodinamik bir köprü elde edilmiş oluyor. Burada bir numaralı sorun rüzgar, iki numaralı sorun deprem. İkisine karşı da tedbir alınmış oluyor. Bu köprü Osmangazi Köprüsü'ne benzeyecek. Yavuz Sultan Selim Köprüsü'ne benzer bir çözüme gidebiliriz. Mühendislik bilgileri içinde en iyileri alıp buraya tatbik etmeye çalışıyoruz. Bizim arkamızdan gelen köprülere bilimsel ışık tutacak bir sonuç ortaya çıkabilir. Çin'de çok fazla köprü yapılıyor. Rekor kısa zamanda geçilebilir. Ama diğer köprüler gibi mühendislik tarihinde özellikle not düşülmüş bir köprü olarak kalacak."

bet gücünü artıracak ve ithal bağımlılığını azaltacak ürün ve projelerin geliştirilmesi, global pazara entegrasyonunun sağlanması'nın hedeflendiği "Türkiye İnşaat Malzemesi Sanayi Zirvesi"ne, sektör temsilcileri yoğun ilgi gösterdi. Zirvede Türk Yapısal Çelik Derneği Yönetim Kurulu Başkanı H. Yener Gürleş yapısal çelik sektörünün panoramasını anlatarak sorunları ve çözüm önerilerini ilettiler.

TAV, Riyad Havalimanı projesine ödül

Havalimanı inşaatında dünyada ilk sırada yer alan TAV İnşaat, sektörün saygın yayınlarından ENR tarafından her yıl düzenlenen "En İyi Küresel Projeler" yarışmasında ödüllendirildi. TAV-Al Arrab Contracting

Türkiye İnşaat Malzemesi Sanayi Zirvesi

Türkiye İMSAD, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile birlikte katma değerli ve yüksek teknolojlili ürünlerin payının artırılması amacıyla Bakanlık tarafından başlatılan 'Sanayide Yüksek Teknolojiye Geçiş Programı' çerçevesinde, atılacak somut adımların belirlenmesi için İstanbul'da, 'Türkiye İnşaat Malzemesi Sanayi Zirvesi' düzenledi. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Dr. Faruk Özlü, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Müsteşarı Dr. Veysel Yayan, Müsteşar Yardımcısı Zübeyde Çağlayan ve bakanlık



TUCSAmark Lansmanı ve TUCSA 25. Genel Kurul Toplantısı



Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA)'nın 25. Olağan Genel Kurulu 7 Şubat 2018 tarihinde toplantı yeter sayısına ulaşamadığından yedek gün olan 15 Şubat 2018 tarihinde İstanbul Marriott Asya Otel'de Citrus Salonu'nda toplandı. Genel Kurul toplantısı öncesinde de "TUCSAmark Lansmanı" gerçekleştirildi.

TUCSAmark Lansmanı

Çelik yapılar sektörü paydaşlarının yöneticileri ve kalite sorumlularının katıldığı birinci bölümde, yenilenen TUCSAmark Belgelendirme Programı'nın Lansman toplantısı yapıldı. TUCSA tarafından Bureau Veritas ile koordineli olarak 2003 yılından itibaren yakın zamana kadar verilen TUCSAmark Yapısal Çelik Yeterlilik Belgeleri

için esas alınan TUCSAmark Belgelendirme Programı güncellendi. Geniş ve yetkin bir kadro, TUCSAmark belgelendirme sistemini 15 yıllık deneyimden yararlanarak daha etkin hale getirmek için iki yıla yakın süre çalışarak güncellendi. Yeni TUCSAmark Programı'nda üç radikal değişiklik yapıldı:

1. Bağımsız ve tarafsızlığı ile saygın bir yere sahip olan Yapısal Çelik Eğitim ve Araştırma Merkezi İktisadi İşletmesi (YAÇEM) belgelendirme kuruluşu oldu.
2. Yalnız TUCSA üyeleri değil, yurtiçi ve yurt dışında tüm sektör paydaşlarının belgelendirilmesi ve sistemin yaygınlaştırması hedeflendi.
3. Belgelendirilecek kuruluşun teknik, mali, İGS, çevre ve kalite yeterliliklerini değerlendirebilmek için denetim sistemi daha ayrıntılı ve rafine hale getirildi.

Böylece, çelik yapıların daha güvenli, kaliteli ve nitelikli olması için, değer zincirini oluşturan aşağıdaki paydaşların yararlanacağı bir yeterlilik sistemi geliştirilmiş oldu:

- Kamu ve özel yatırımcı,
- Yüklenici,
- Kurulumcu,



- Tasarımcı,
- Fabrikatör/atölye sahibi,
- Malzeme üreticisi ve satıcısı,
- Son kullanıcı.

Yenilenen TUCSAmak Belgelendirme Programı'nın sağladığı yararlar hakkında karşılıklı bilgi paylaşımında bulunmak üzere düzenlenen Yeni TUCSAmak Lansmanı programla ilgili tüm detayların ilgililer tarafından aktarıldığı ilk adım oldu.

TUCSA Genel Kurulu

Türk Bayrağı ile Atatürk ve ebediyete intikal etmiş üyelerimizin aziz anılarına saygı duruşu ve takiben İstiklal Marşı ile başlayan Olağan Genel Kurul, Tolga ÖZTOPRAK, Muhammed MARAŞLI ve Cem HAYDAROĞLU tarafından oluşturulan Divan Heyeti yönetiminde gündemi görüşmeye başladı.

Mali Raporun görüşülmesi ve onaylanmasının ardından, borcundan dolayı Dernek üyeliğinden kaydı silinecek üyelerin durumları görüşüldü ve karara bağlandı. Takiben, Yönetim Kurulu ve Denetleme Kurulu ibra edildi. 2018-2020 dönemi programının ardından 2018 yılı bütçesi ve 2019 yılı ön bütçesi sunuldu, görüşüldü ve onaylandı. Revize edilmiş Tüzük TUCSA web sitesinde yayımlandı. Ayrıca Çelik Federasyonu (ÇELFED) nezdinde TUCSA'yı temsil edecek 7 asıl, 3 yedek üye seçimi yapıldı ve ÇELFED'e bildirildi.

İki yıl için görevlendirilen TUCSA Yönetim Kurulu aşağıdaki 11 asıl, Dernek Tüzüğü-müzün 22. Maddesi uyarınca bir doğal ve 8 yedek üyeden oluşturuldu.



Yönetim Kurulu Asıl ve Doğal Üyeleri

H. Yener GÜREŞ, Başkan
Nesrin YARDIMCI, Bir Önceki Başkan
Mustafa DORALP
Mehmet KANAT
Selami GÜREL
Cüneyt VATANSEVER
İlgaz BÜYÜKTAŞKIN
Fatih ÖKTEM
İbrahim TOZLU
Ahmet ŞUYUN

Mustafa DOLUNAY
Ece Ceylan BABA

Yönetim Kurulu Yedek Üyeleri

Ö. Selçuk ÖZDİL
Taner MERMUT
Halit Levent AKBAŞ
Hasan ŞEMSİ
Kutlu KÜSMENOĞLU
Hakan ERDOĞAN
Zehra ARIKSOY
Kerem PEKER

Denetleme Kurulu'na da aşağıdaki üyeler seçildi:

Denetleme Kurulu Asıl Üyeleri

Sezai GÜVENSOY, Başkan
Ş. Denizer GÜR'EŞ
Lütfi ORTAÇ

Denetleme Kurulu Yedek Üyeleri

Cem HAYDAROĞLU
Tolga ÇİMEN
O. Cenk TERZİOĞLU

Böylece huzur ve olgunlukla sonuçlanan Genel Kurul, istekli ve heyecanlı yeni ekip için yeni bir dönemi aydınlatmaya çalışacakları başlangıç oldu.



Çelikte Korozyon ve Yüzey Koruma Uluslararası Sempozyumu CASP-2019

Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA)
Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) ile
koordineli olarak 22-24 Mayıs 2019 tarih-
lerinde Antalya'da gerçekleştirilecek "Çe-
likte Korozyon ve Yüzey Koruma" konulu
Uluslararası Sempozyumu düzenliyor.
Kısa adı "CASP 2019" Sempozyumunun
tüm detaylarını <http://www.casp2019.org>
adresindeki internet sitesinden de takip
edebilirsiniz.

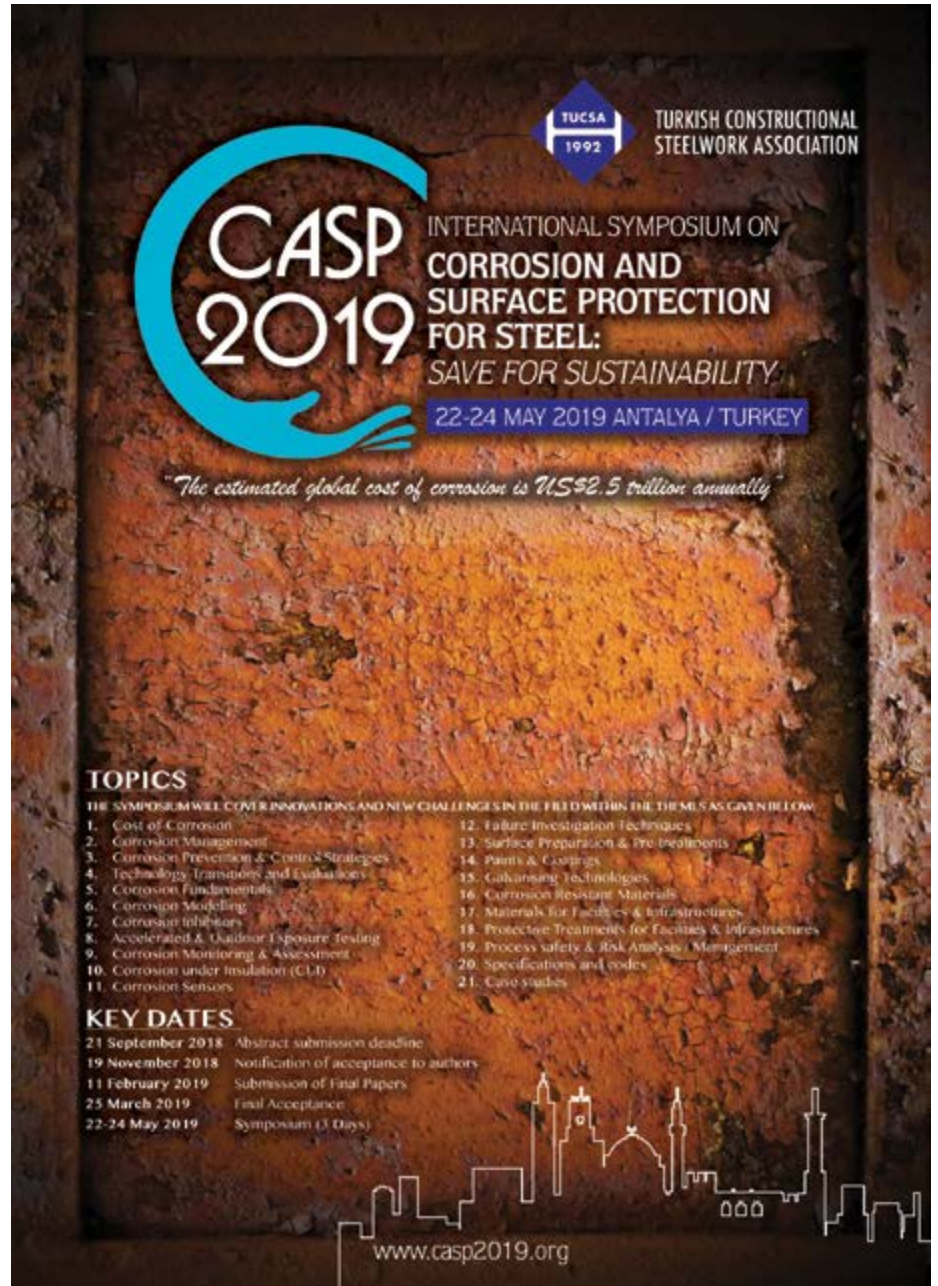
Sempozyum Konuları

Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) tara-
fından Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS)
ile koordineli olarak düzenlenen sempo-
zyum aşağıda verilen konulardaki yenilik ve
gelişmeleri kapsayacaktır.

1. Korozyonun Getirdiği Maliyet
2. Korozyon Yönetimi
3. Korozyonu Önleme ve Kontrol Strateji-
leri
4. Teknolojideki Dönüşümler ve Değerlen-
dirmeler
5. Korozyonun Esasları
6. Korozyon Modellemesi
7. Korozyon Önleyiciler
8. Hızlandırılmış ve Açık Hava Deneyleri
9. Korozyon İzleme ve Değerlendirmesi
10. Yalıtım Altındaki Korozyon (CUI)
11. Korozyon Algılayıcıları
12. Hasar Araştırma Teknikleri
13. Yüzey Hazırlığı ve Ön İşlemler
14. Boya ve kaplamalar
15. Galvanizleme Teknikleri
16. Korozyona Dayanıklı Malzemeler
17. Tesisler ve Altyapılar için Malzemeler
18. Tesisler ve Altyapılar için Koruyucu
İşlemler
19. Süreç Güvenliği ve Risk Analizi / Yöne-
timi
20. Şartnameler ve Standartlar
21. Uygulama Örnekleri

Önemli Tarihler

- 21 Eylül 2018 Tebliğ özetleri için son tarih
19 Kasım 2018 Kabullerin tebliğ hazırlayan-
lara bildirimi
11 Şubat 2019 Nihai tebliğlerin teslimi
25 Mart 2019 Kabullerin bildirileceği son
tarih
22-24 Mayıs 2019 Sempozyum (3 Gün)





Dünyanın en özel çelik yapılarının tercihi Jotun



Jotun 100'ü aşkın ülkede 74 şirketi ve 40 fabrikası ile, çelik yapıların tasarımından inşa aşamasına kadar zengin ürün çeşidi ve deneyimli kadrosu ile hizmet vermektedir.



Samsun Çok Amaçlı Salon



Proje Yeri: Samsun

İşveren: Samsun Büyükşehir Belediyesi

Proje Ofisi: Çırakoğlu Mimarlık

Tasarım Ekibi: Alişan Çırakoğlu, Ilgın Avcı, Batuhan Kumru, Oya Esen

Ana Yüklenici: Zeyni Saran İnşaat

Uygulama Projesi: Çırakoğlu Mimarlık

Statik Projesi: Ekotek Mühendislik

Mekanik Projesi: Proy Mühendislik

Elektrik Projesi: Halamoğlu Mühendislik

Proje Başlangıç Yılı: 2015

İnşaat Başlangıç Yılı: 2016

İnşaat Bitiş Yılı: 2017

Arsa Alanı: 2500 m²

Toplam İnşaat Alanı: 2700 m²

Fotoğraf: Yerçekim

Yapı, kent merkezinde, Atatürk Kültür Merkezi ve İlkadım Anıtı arasında konumlanıyor. Yapının içinde bulunduğu kıyı boyunca uzanan yeşil bant Samsun şehrinin kültürel ve sosyal etkinliklerine ev sahipliği yapan binaları barındırmakta.

Ana salonların denize paralel uzun kenarları olabildiğince geçirgen tutularak kıyı ile kent arasındaki görsel bağlantının korunması sağlandı. Bu geçirgenlik aynı zamanda içerideki etkinliklerin kentten hissedilmesini de sağlıyor. Bu mekanların gerektirdiği geniş açıklıklar nedeni ile yapının taşıyıcı

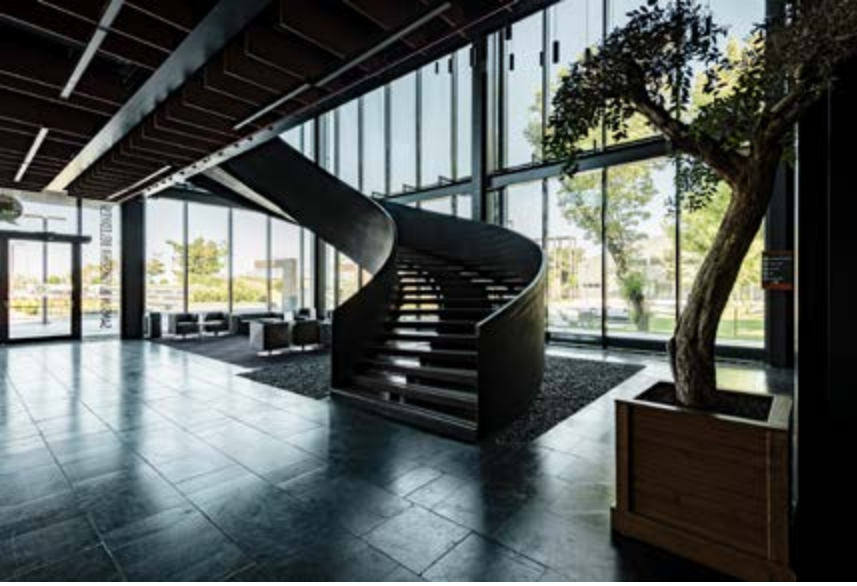


Samsun "Çok Amaçlı Salon" yıkılan Büyük Samsun Otel'i'nin Balo Salonu'nu yeniden ve daha işlevsel olarak kullanıma kazandıran bir proje. Nikah törenleri gibi bir çok farklı etkinliğe ev sahipliği yapmış ve kişilerin yaşantısında yer bulmuş olan Balo Salonu'nun kent belleğindeki yerinin sürdürülmesi ve korunması amaçlandı.



sistemi çelik konstrüksiyon olarak seçildi. Genel olarak yapının mimari ifadesi taşıyıcı sistemin dışa vurumu ile sağlandı.

Yapıyı saran metal kafes kullanım alanlarında seyrelip servis alanlarında sıklaşmakta ve cephe-
de değişken bir ritim oluşturmakta.
Yapıda 600 metrekare alana sahip iki büyük salon ve iki adet küçük toplantı alanı mevcut. Kullanıcıları, bu salonlara hizmet eden ve heykelsi bir merdivenin yer aldığı iki katlı bir fuaye alanı karşılıyor.



İşleyen demir pas tutmaz.



Astana Tren İstasyonu



Yeri: Astana Kazakistan

İşveren: National Company Kazakhstan
Temir Zholy / Sembol İnşaat

Mimari Tasarım: Tabanlıoğlu Mimarlık

Proje Yılı: 2013-2017

İnşaat Alanı: 110,000 m²

Demiryollarına yapılan yatırımlar bir ülkenin kalkınmasında ve bağımsızlığında her zaman belirleyici olmuştur ve refah seviyesinin göstergesidir. Demiryollarının canlandırılması ve diğer ulaşım alternatifleriyle birlikte düşünülmesi kadar yaya akışıyla ve kentiçi hareketlerle uyumlu olması ekonomik ve sosyal açılardan sürdürülebilir bir erişim altyapısı sağlar. Taşımacılıkta demiryolu sisteminin güçlendirilmesi bir ülkenin teknolojik ve sosyolojik bağlamda çağdaş gelişimini ve neticede tüm bölgelerinin eşit olanaklara sahip olmasını hedefler. Kazakistan'ın coğrafi merkezinde yer alan Astana, çok sayıda ulaşım modeli ile etkileşim içerisinde geniş bir ulaşım ve iletişim ağı sunmaktadır.

Daha önce aynı şehirde, Astana Arena ve Astana Medya Merkezi gibi birçok farklı projeye imza

atmış olan Tabanlıoğlu Mimarlık, Astana Tren İstasyonu'nu EXPO 2017 hedefleri çerçevesinde, kentin uyumlu gelişmesine entegre olacak bir proje olarak tasarlanmış ve Haziran 2017'de tamamlanarak hizmete açılmıştır.

Astana şehrinin yıllar boyunca gelişimini öngören master plan içinde planlanan Proje, bugünü ve geleceği hedefleyen bir çizgide modern standartların en yüksek değerleriyle şekillendirilmiştir. Bu projenin altında yatan kentsel tasarım konsepti, tüm kentlinin güvenli, konforlu ve kolay erişimi

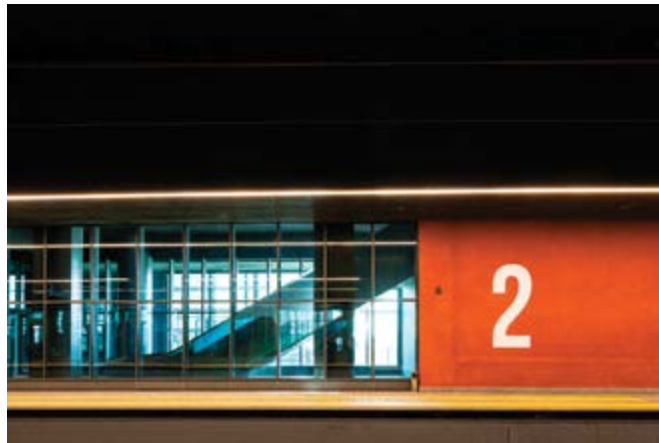
mini ve özünde Astana'lının mutluluğunu hedeflemektedir.

21. yüzyıl teknolojisinin tüm olanaklarından yararlanan tasarım, kullanılan yapı teknolojileri kadar geniş malzeme repertuarıyla da dünya standardını yükseltecek bir ulaşım yapısı olarak Kazakistan'ın gururu olacak bir örnek, bir gelişme simgesidir. Kentin günlük kullanım alanlarına erişim rahatlığı ve şehirler arası ulaşımının kolaylaştırılmasının ötesinde proje kentlilerin yolculuk konforunu ön planda tutmaktadır.

Diğer yollarla olduğu gibi, havaalanı ile kent merkezini birleştiren mevcut LRT ile direkt bağlantısıyla havayolu ulaşımının bir devamı, bütünlücisi olarak işlevlendirilmiştir.

Şehirdeki mevcut tüm ulaşım bağlantıları ile birlikte düşünülen ve tüm alternatiflerin birbirleriyle ilişkisini güçlendiren bu sistem yaya erişimine de açıktır.

Kent kotunun üzerinde yer alması nedeniyle İstasyon'un altından yürüyerek parklara ulaşabilen kentliler için gündelik yaşamın





doğal bir parçası olarak çağdaş bir görsellik kazandıracaktır.

İstasyon ve çevresinin ihtiyacını karşılayacak kapasitede otoparklar tasarlanmış bu otoparklardan istasyona olduğu gibi, yapının her iki yönünde yer alan parklara yaya erişimi sağlanmıştır.

Yaya akışının kesintisiz sürmesi planlanmıştır. Uzaktan bakıldığında ise sadece



bir istasyon olmaktan daha fazla cazip bir buluşma alanı, kentliyi çağıran bir mekan olacaktır.

Yeme-içme alanları ve dükkanlarıyla alışveriş ve ticari aktiviteye yer veren istasyon, bu yaklaşımıyla kentlinin sadece geçtiği bir transfer alanı olmaktan çıkıp bir buluşma noktası olarak da kentlinin gündelik yaşamında yer alacaktır. Bu alanı yaya erişimleri desteklemektedir.

Tren istasyonunun tasarımı, yolculuk konforunun diğer bir önemli ögesi olarak, anti-terör tedbirleri dahil, her türlü güvenlik önlemini öngörmektedir.

Mevcut tren kapasitesinin işletmesinde

gerekli altyapıyı karşılayan sistem, gelecekte demiryolu filosuna katılacak yüksek teknolojiye sahip hazır trenler için de optimum değerleri karşılayacak şekilde tasarlanmıştır.

4.200m² karma kullanımlı terminal binası, 70.000 m²'lik bir otopark ve metal kaplı, 2.550 m uzunluğunda bir demiryolu platformu da dahil yaklaşık 130.000 m²'lik kapalı bir alana ve günde 35.000'den fazla yolcu kapasitesine sahip olan istasyon yapısı, Temmuz 2017'de tamamlandı. Astana'nın mevcut istasyonunun yükünü hafifletecek ve ilk aşamada günde 18.000 yolcuya hizmet verecek.





Operasyonel yönetimin kolaylaştırılmasına ve, özellikle coğrafyanın sert iklim koşullarını gözeterek, çevre ile etkileşimin güçlendirilmesine yönelik olarak yüksek teknoloji ilkelerini benimseyen tasarım yenilikçi çözümleri önermektedir.

Yapının kentsel bir mekan olma özelliğini vurgulayan çatı strüktürü ana mimari unsurlarındandır. İstasyonun ana parçası olan monolitik çatı sistemi, bir uçtan diğerine uzanan üç sürekli plakadan oluşur ve bantlar arasında gün ışığını içeri alan saydam açıklıklar yer alır. Yükü minimuma indiren bu stüktürün ana elemanı çeliktir. Sabitliği ve sağlamlığı optimize eden, sert hava koşullarına dayanıklı bu ekonomik çözüm ve aynı zamanda zarif bir yapısal estetik elde edilmesini sağlar.

Ana istasyon binasının üzerinde kalan alanda, açıklıklar camla kaplanarak iç mekanlar iksimsel etkilerden soyutlanırken, doğal ışıktan optimum yararlanma imkanı sağlanır.

Tüm terminal boyunca uzayan çatı yapısı güçlü bir görsel etki yaratırken, her iki yöne doğru yer alan platformların üzerini örten

konsollarla, açık havada da yolculara korunaklı bir bekleme alanı yaratır.

Kavisli formun en yüksek noktası ana istasyon yapısı üzerinde yer alır, bu yüksekliğin yarattığı yükseklik ve ferahlık yolcular için en uygun ortamı sağlar.

Ziyaretçileri, 3 kat boyunca teraslarla çerçevlenmiş geniş bir atrium karşılar. Bu alanda ve çevreleyen katlarda çeşitli noktalarda, güvenlik geçişleri, bilet gişeleri, dinlenme alanları, yemek alanları, duty free dükkanları ve ofis birimleri yer alır. Binaya araçla orta girişte inmek suretiyle veya platform seviyesinde ve yaya olarak





ulaşmak mümkündür.

Altı üst geçite sahip istasyonda trenler istasyonun kapalı alana girebilmektedir. Çok katmanlı bu merkez, özellikle bir ulaşım sisteminden diğerine geçerken, transferler sırasında kolay erişim sağlar. Metro istasyonuna yeraltı geçiyle ulaşılır. Bağlantının üst tarafında ise kent parkı yer almaktadır.

Günlük hayatın vazgeçilmez bir parçası olacak Astana Tren İstasyonu kentin önemli bir giriş kapısı ve karşılama noktası olarak, çağdaş mimari anlayışıyla 21. yüzyıl Kazakistan'ını temsil etmeye layık bir alt ve üst yapı örneği olarak yeni gelişmelere yön verecek, estetik anlamda şehrin silüetinde yer kazanacaktır.





TÜRK LOYDU

www.turkloydu.org

“Yapısal Çelik imalat, montaj ve periyodik kontrol hizmetlerinde ulusal kuruluş, uluslararası başarı”



3.Boğaz Köprüsü İmalat Montaj Kontrolü ve Sertifikalandırılması



www.turkloydu.org TurkLoyduVakfi TurkLoydu company/Turk-Loydu



“ Türkiye’nin İlk ve Tek Yerli İzolatörü ”

“The first and only seismic isolator made in Turkey”



Her proje için özel olarak tasarlanan TİS deprem yalıtım sistemleri ile, yapıların depremde hiç hasar görmemesi sağlanır.



With seismic base isolation systems designed Project-specific by TİS, it is ensured that structures do not be damaged at all.

TİS TEKNOLOJİK İZOLATÖR SİSTEMLERİ SAN. TİC. A.Ş.

Emirgazi Mah. No:35/M Kahramankazan / ANKARA Phone: +90 312 284 09 40 (pbx) Fax: +90 312 284 09 51

info@tis.com.tr

www.tis.com.tr

Çeliğin Gücü

Power of Steel



**Çelik yapıların
projelendirilmesi,
imalat ve montajları**

Designing steel structures,
production and assembly



mim mühendislik
İnşaat Çelik Endüstri Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Emirgazi Mah. No:1 Kahramankazan/ANKARA/TÜRKİYE
Phone: +90 312 814 35 20 (pbx) Fax: +90 312 814 35 26

info@mimmuh.com.tr
www.mimmuh.com.tr

SERDİVAN M-OFİS



Proje Yeri: Serdivan / Sakarya / Türkiye
Proje Ofisi: theCATwork
Tasarım Ekibi: Büşra KOÇAK (theCATwork) / Berk ARİNC
İşveren: REMLEY İNŞAAT
Ana Yüklenici: REMLEY İNŞAAT
Proje Başlangıç Yılı: 2017
Proje Bitiş Yılı: 2017
Arsa Alanı : 300 m²
Toplam İnşaat Alanı: 72 m²

Sakarya, Serdivan bölgesinde, standart ofis anlayışına yeni bir bakış açısı getirmek ve işverenin gelecekte farklı lokasyonlarda ofis ihtiyacı talebinin karşılanması amacıyla, 3x6 metrelik dört adet çelik konstrüksiyonun bir araya getirilmesiyle, taşınabilir özellikte modüler bir ofis yapısı tasarlanmıştır. Her biri farklı fonksiyona hizmet eden zeminden yükseltilmiş olan bu modüller, birbirleri ile farklı hizalarda bir araya getirilerek, ortak alan kullanımı için iç bahçe ve karşılama alanları ortaya çıkarmış ve aynı zamanda cadde ile kuvvetli bir iliş-

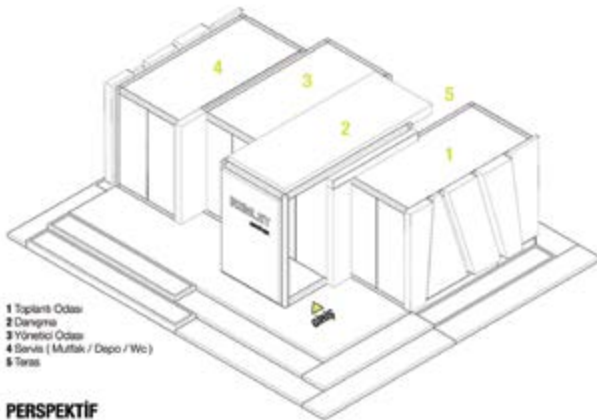
kisi olan hareketli bir kütsel etki oluşturulmuştur. Ofis fonksiyonu, taşınabilirliği ve çevre ile ilişkisi düşünülerek, sistem takılıp-sökülebilir olarak tasarlanmış ve yarı boşluklu metal paneller kullanılarak şeffaf bir algı oluşturulmaya çalışılmıştır.

İnşaat sektöründeki gelişen teknoloji ile birlikte, yüzyılı aşkın çelik yapı geçmişi, değişen çevresel şartlar, malzemeler, sürdürülebilirlik, mimari yaklaşımlar çerçevesinde tartışılmaya devam etmektedir. Çeliğin birçok yapı ölçeğinde kullanımının sağladığı

avantajların yanı sıra, farklı ölçeklerdeki kullanımı, uygulanabilirliği, kullanıcı ve yatırımcılar tarafından kabul görmesi gibi etmenler de teorideki talepleri uygulanabilir kılmak adına önemli konular haline gelmiştir.

Çelik bir yapının en iyi şekilde uygulanabilmesi ve bu yapıım şeklinin yatırımcılar tarafından daha çok destek görebilmesi için öncelikli olarak mimarların çelik yapıyı deneyimlemiş olmaları çok önemlidir. Bir çelik yapının nasıl yapılacağı, detaylarının çözümleri, yapımında hangi üretici ve ekibin nasıl çalıştığı gibi konular hakkında mimar ne kadar bilgi sahibi olursa o kadar iyi bir sonuç alınabilir.

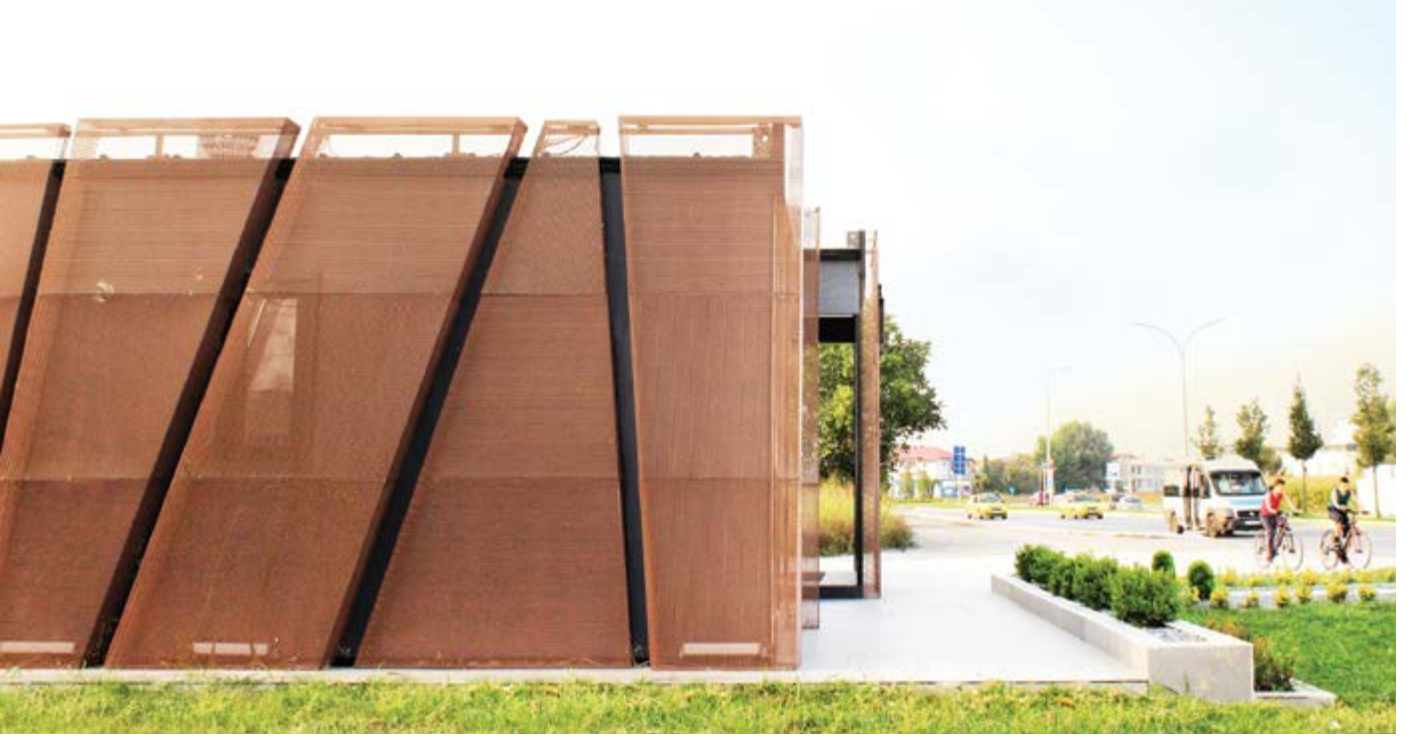
Çelik yapının avantajları arasında bulunan hafif ve esnek olabilmek özellikleri, mimarın tasarımında yaratmak istediği etkileri kullanıcılara daha verimli bir şekilde aktarmasını sağlamaktadır. Çelik yapıların daha çok yaygınlaşabilmesi için de mimar ile kullanıcılar arasında kurulan bu köprünün doğru bir şekilde çalışması çok önemlidir. Peki bu nasıl olur? Özellikle küçük ve orta ölçekli, kullanıcıların çeliği daha yakından deneyimleyebileceği, ülke olarak çeliği çok fazla deneyimlemediğimiz konut yapılarında, bu kurguları oluşturabilmek buna olanak sağlayacaktır. Kullanıcılar, yatırımcılar



1 Toplantı Odası
 2 Dış Mutfak
 3 Yönetici Odası
 4 Servis (Mutfak / Depo / Wc)
 5 Teras

PERSPEKTİF





ve mimarlar, bu ölçekte çeliğin faydalarını en iyi şekilde deneyimleyebilirler. Yapı kullanım şeklinin değişebilmesi, esnek olabilmesi, mimarın projesini tasarlarken bu esneklikleri kullanabilecek olması, yapılan yatırımın uzun vadede sağladığı avantajlar bakımından, yatırımcının da çekinelerinden kurtularak çelik yapı konusunda

yatırımlarını güçlendirmesine yol açacaktır. Sağladığı bu avantajlar ile birlikte artacak olan çelik yapı üretimi sayesinde, çevresel etmenler bakımından da birçok avantajı beraberinde getirecektir.



Korumak **O**'nun işi

Neotect

Protective Coatings



Yeni Teknoloji Uzun Ömürlü Boyalar

Yüksek Katılı ve Ekonomik Boyalar

Hızlı Kuruyan Boyalar

Renk-Mix Sistemleri

Pratik Ambalajlar



Ankara Asfaltı 25. km 35730 Kemalpaşa, İZMİR / TÜRKİYE | Tel : +90 (232) 870 14 70 | Fax: +90 (232) 870 00 70

www.neotect.com.tr | www.kansaialtan.com

Çelik Yapılara Göz Kırpan İki Genç Mimar: Büşra KOÇAK ve Berk ARİNCİ

Çeliği Zorlamak,
Standart Dışına Taşımak İstiyorlar

Daha yola yeni başlayan iki mimarla sohbet ediyoruz bu sayımızda. Büşra Koçak ve Berk ARİNCİ. Çelik Yapılar adına umut vaat eden deneyimleri var. Serdivan Ofis yapısıyla ödüle layık görülerek, şimdiden usta mimarlar arasına isimlerini katmayı başardılar. Projeleri Arkitera'nın 2017 Mimarlık Yılı'na seçildi. Biz de hem bu Serdivan Ofis projesinin çelik serüvenini dinlemek, hem de çelik yapılar adına gelecekte neler bekleyebilirsiniz izini sürmek istedik. Çok renkli ve lezzetli bir sohbet oldu, hele de çeliğin konutlarda kullanılması için bir gayretleri olduğunu öğrenince, doğru adreste olduğumuzu bir kez daha anladık.

Çelik Yapılarla ilk tanışıklıklarınızdan başlasak, nerelere uzanırız?

Büşra KOÇAK: Okulda oldu benim ilk çelik yapıyla tanışmam. Yıldız Teknik Üniversitesi mezunuyum, ikinci yılından itibaren çelik yapıya yöneldim, hatta bu hocalarımın da dikkatini çekiyordu. İlk yaptığımız projelerde uygulama projelerini de çiziyorduk, çelikte buna cesaret etmem de onlara biraz ilginç gelmişti. Benim içinse büyük bir deneyim olmuştu. İstanbul Levent'te ev ofis mantığında bir çelik yapı tasarlamaya çalışmıştım. Alt katı mağaza, üst katı yaşam alanı gibi, bu bina ile çelik ve camın birlikteliği üzerine çalışmıştım, epey bir araştırma yapmıştım. Mezun olduktan sonra da tasarımlarımda çelik tercih ettiğim bir malzeme oldu. Çalışma hayatındaki ilk ofiste bir yalının çatısının çelikten yeniden imalatını deneyimledim. Ardından yine bir çelik kültür merkezi yapısının uygulanmasının içinde oldum. Yani farklı boyutlarda çelik yapı tasarımlarını deneyimleme imkanı buldum. Şu an Sakarya'da konut projeleri üzerine çalışıyorum. Serdivan Ofis projesi de bu konut projesinin satış ofisi ama bir yandan da normal bir ofis. İş sahibinin şehrin merkezinde bir ofisi vardı onu kapattı ve inşaatına yakın olması açısından ofisi bizim tasarımıyla yeni yapıya taşıdı.

Berk ARİNCİ: Bende de aynı şekilde okul hayatımda başladı çelik yapılarla tanışıklık. Zaten İTÜ'de çelik yapılar önemli bir ders olarak yer alıyor. Ders teoride her ne kadar verimli olsa da uygulama açısından genç bir mimar adayının bakış açısını değiştirecek kadar etkili değil. Fakat burada bizi çelik yapıya iten, bizim kendi isteğimiz aslında.



Yapmak istediğimiz şeyler bizi bir şekilde çelik yapıya götürüyordu. Daha sonra iş hayatıma başladığımda esasında daha önce çalıştığım yerlerde çok fazla bir çelik yapı deneyimim olmadı ama şöyle bir şey ki çok fazla yarışmalara girdik, bu yarışmalarda da genellikle hep çelik yapı projeleriyle uğraşmak istedik. Çünkü çeliğin verdiği özgürlükten yararlanmak istedik.

Tasarım ihtiyaçları çeliğe götürdü yani...

Berk ARİNCİ: Evet aynen, bence ihtiyaçlar çok belirliyor. Belki aşına değiliz bize çok yeni geliyor, genç olduğumuz için de betonarmenin sınırlarından kurtulmak adına da çelikte severek tasarımlar yapmak istiyoruz ama bir tarafta kimi nasıl ikna edeceğiz, nasıl yaparız konusu bu işin ayrı bir boyutu tabii. Onun için bu Serdivan Ofis çok küçük ölçekli bir proje olmasıyla istediğimizi yapabilmemize el verdi ve tatlı bir durum oldu. Kendimizi de şımartmak için bir iş olsun istedik, öyle de oldu.

Büşra KOÇAK: Kafamızda ufak bir ölçekte tamamen kendi istediğimiz gibi bir tasarım yapmak vardı. Normalde işverene yapmakta zorlanacağımız için, kendimize şehir dışında böyle bir tasarım yapmak fikri üzerinde duruyorduk Berk ile. Hem mimari deneyim olur hem de hızlıca bir üretim yaparız diyorduk.

Berk ARİNCİ: Silivri tarafında kendi arazimiz var, orası için konuşuyorduk ama tam da bu zaman içinde bu iş geldi ve bizim için de fırsat doğdu, bunu çok hızlı bir şekilde

de görebildik. Çok hızlı bir şekilde üretildi, 1 ay gibi bir süreçti nerdeyse.

Siz tasarıma ne kadar süre harcadınız?

Büşra KOÇAK: Bir şekilde başta tasarladığımızda değişiklikler oldu ama tasarım süreci kısıydı. Çünkü istekler belliydi, özellikle taşınabilir olması ve taşıyacakları için buna uygun boyut da söylendi ve ona göre düşündük biz de. Onlar için en büyük avantajı farklı bir bölgeye geçtiklerinde bu yapıyı belki aynı kombinasyonda değil ama bu modüllerin ikisini kullanır, üçünü kullanır ya da yanına yeni modüller ekleyerek büyütür düşüncesiyle tasarladık. Bizim en çok hedeflediğimiz özellik de buydu zaten.

Bu projede birlikte çalıştığınız mühendislerle, imalatçılarla uyum ya da uyumsuzluk yaşadınız mı?

Büşra KOÇAK: Ben bir bakıma şanslıyım bu konuda, Sakarya'daki işlerimden bahsediyorum, orada bir konut projemiz vardı bitti. O yapı da orası için ilk bir deyimdi ve orası için bir farklılık yaratmak istedik. Betonarme bir yapı ama özellikle dış cephede öne çıkan taşları taşımak için çelik profiller kullanıldı. 50-60 cm öne çıkan taşlarımız var onları taşımak için kullandığımız çelikler var orada. Bazı aksilikler olmuştu, farklı bir proje olduğu için anlamadıkları noktalar olmuştu, özellikle de kalıpcıların ama başında durduk ve çelik ile ilgili kısımlar yapıldı. Her katta değişen bir proje bu, her katın farklı bir plan tipi var, alt katla üst katı aynı düşündükleri için, balkon ve döşeme gibi, oralara çelik ile eklemeler yapıldı. Aslında



da iyi bir ekipti ama onlar için de farklı bir deneyim oldu. Mühendislerle birlikte çalışmak, ortaklaşa bir üretim gerçekleştirmek zevkli. Onların da hoşuna gidiyor farklı bir tasarımla uğraşmak. Araştırıyorlar, üzerine düşünüyorlar, geliştiriyorlar projeyi, standart dışı bir iş yapmak hoşlarına gidiyor. Müteahhitler işin içine girdiğinde konuşulan sadece işin maddi yanı oluyor elbette. Müteahhitlerle konuşmalarda iş değişiyor. Cephede kullandığımız 6 tane varsa şişirme onun sayısı inmeye başlıyor, maliyetleri aşağı çekmek için gibi ama yine de o standartlara göre bile bu projemi yapmamda bana destek oldular açıkçası.

Berk ARİNC: Ben Nişantaşı'nda işler yapıyorum, bu bölge bitişik nizam yapılarından oluşuyor, ciddi anlamda konutlarda karanlık alanlar çıktığını söyleyebiliriz. Biz o projelerimizde duayen bir mühendis İrfan Balioglu, Balkar Mühendislik ile çalışıyoruz. Betonarmede zorlayabildiğimiz kadar zorlama esnekliğimiz var ama bunun bir belediye safhası var, yatırımcıyı ikna safhası var. Statikle ilgili başka ofislerle de çalışıyoruz fakat her statik ofis çelik yapmıyor bir defa, betonarmede kalalım diyorlar. Belediyelerde çelik yapılar üzerine bir tedirginlik var. Bir kısmında dahi çelik yapmaya niyetlendiğimizde yangın yönetmeliği önümüze konuyor. Bilmiyoruz, emin olamayız gibi birçok sınırlama ile karşılaşıyoruz. Sanki çelik çok radikal bir kararımız gibi önümüze getirilince o tedirginlikler ve ikna süreçleri bizim üzerimizde bir yük ve baskı oluşturuyor.

Bu durumlarda çelik tasarımlarımızı savu-

nabilmeniz için nerelerden destek alıyorsunuz, nasıl direnebiliyorsunuz?

Berk ARİNC: Şimdi genel olarak o yönetmelikse önümde duran, o yönetmeliği benim iyice öğrenmiş olmam gerekiyor. Projemi savunabiliyor olmam lazım, yatırımcıyı ikna etmek adına. Biz ikimiz de genç mimarlarız, çeliği daha iyi uygulama adına bizim de bir şekilde deneyimlememiz lazım. Sık sık küçük ölçeklerde de olsa deneyim kazanmamız gerekiyor. Bu konuda önümü açmak adına gerekiyorsa ufak bir proje, gerekiyorsa güçlendirme ya da başka işlerde deneyimlemem lazım. Bilgi

işin bir tarafı, deneyim çok ayrı bir şey. Teorik olarak birçok şeyi bir yerden edinin okuyabiliriz, cebimize koyabiliriz. Okulda öğrendiğimizden beri çeliğin faydası, geniş açıklık geçiyor, maliyetli ama süresi kısa ama yangına dayanımını düşünmek gerek gibi eksileriyle artılarıyla teorik bilgiler var kafamızda, ancak uygulamada nedir bunlar, bu özellikler nasıl ortaya çıkartılıyor, hangi ekiplerle çözülebilir, nasıl sorunlar çıkar ve bu sorunlar nasıl aşılr, kimlerden destek alabiliriz gibi bizim o süreci bire bir görerek yaşamamız, profesyonel anlamda deneyimlememiz lazım. Bu bence en önemli noktası işin. Betonarme ile ilgili daha çok şey konuşuruz, çünkü gördük, deneyimledik.

Büşra KOÇAK: Sakarya'daki konut projemizde cephede taş yapmak da aslında müteahhitin ikna edilmesi gereken bir hale gelmişti. Gittik üreticileriyle konuştuk, araştırmalar yaptık, uygunu bulduk, detay problemlerini çözdüğümüzü gösterip bir şekilde ikna ettik. Berk'in de dediği gibi biz ne kadar deneyimlersek karşımızdakini ikna etmeyi başarabiliyoruz. Araştırmalarımız sonucunda bu deneyimi kazanıyoruz.

Size ödül de getiren Serdivan Ofis projesi sizin çelik yapılarla tanışmanız açısından iyi bir deneyim oldu mu?

Büşra KOÇAK: Oldu, bire bir başından sonuna kadar içinde olduk. Biz tasarımı yaptıktan sonra ofisimizde duran mimarlar değiliz, gerçekten de şantiyeye





gidip projemizin başında durup, gelişimini an ve an takip ediyoruz. Uygulama işini de yapıyoruz ayrıca. Statikçimizle konuşarak bu yapının nasıl profillerle, hangi boyutlarda olacağını kararlaştırdık. Daha büyük profiller düşünmüştük, ilk çelik projelerimiz sonuçta, onlar daha ince kesitlere dönüştürdüler. Biz de, mühendisimiz de çok fazla araştırmalar yaparak oluşturduk detayları. Duvar nasıl olur, tavanda bir şeyleri nasıl gizleriz birlikte ilerledik.

Berk ARİNC: Ona göre kesitlerimiz çıktı ortaya. Zaten buradaki etkin nokta bu yapının demonte olması. Tabii ki bir kısmı vinçle taşınacak ama üzerine giydirdiğimiz her şey demonte olabilir, kalkabilir parçalar. Bunların detaylarını çözmek aslında bir mesele oldu. Oluşturduğumuz sistemlerin karkasta entegrasyonunu nasıl yapacağımızı ayrı bir sorun olarak karşımıza çıkı. Biz daha çok bu entegrasyon üzerine, bu detayların çözümüyle haşır neşir olduk. O dönemde genel konstrüksiyon üzerinde de mühendis arkadaşla beraber bunun sökülükten sonra nasıl taşınabileceği konusunda uzlaşılarımız oldu. Bir aylık bir sürede oldu her şey ve bitti. Biz bile şaşırıdık.

İmalatı bölgeden bir atölye mi gerçekleştirdi?

Büşra KOÇAK: Taşıyıcıyı bölgeden bir atölye yaptı. Cepheyi burada Kasso firmasıyla devam ettik. Ama şöyle bir şey oldu, en baştaki düşüncemiz tamamen ana karkasın ortada olmasıydı, o profillerin görünecek şekilde yer almasını istedik. Şu anda da öyle ama kapatılan yerleri de var arka kısımda. Biz oraların da tamamen açıkta olmasını istemiştik. Gerçekleşen imalattaki bir takım problemlerden bu kadar olabildi, aslında çeliği daha çok hissetmek istediğimiz bir yapıydı.

Berk ARİNC: Isıtma soğutma meseleleri, iklimlendirme amacıyla kapatılması istendi. Genel olarak bir risk var, risk olarak görüyoruz hepimiz çelik yapıyı. Neden? Deneyimlemediğimiz için. Ona efor sarf edip, anlamaya çalışmadığımız için de denebilir. Bu projenin bize katacağı şey şu: biz bunun üzerinden benzer ölçeklerde her bir projede farklı bir detayı deneyerek ilerleyebileceğiz. Karşımıza gelen yeni çelik yapı projesinde de buradan kazandığımız cesaretle çeliği önereceğiz. Bizi kısıtlayan neyse, uygulama ise ve bu aradaki ekiple çıkabilecek sorunlarsa, biz mümkün mertebe detayları sadeleştirmeye çalışacağız. Onu yapmayalım da şöyle çözelimler başlıyor ve sıkıntı oluyor. Bizim deneyimimiz olduğu kadar uygulayıcı ekibin de deneyimi olması gerek. İstanbul'da bu işi yapmakla Sakarya'da, Bodrum'da, Kars'ta, bir çok farklı yerde yapmak arasında da büyük fark olacaktır. Belki ilerde kendi ekibimiz olacak ve bu ekiple oralara gidip birilerine öğretmek devam edeceğiz. Bir şekilde böyle yaygınlaşması lazım. Yapıdaki her birimin kendi deneyim süreci var, nasıl bizim deneyimleme sürecimiz varsa, uygulayıcı ekiplerin de var. Nasıl diğer taşeronlarla, diğer işçilerle bir şeyleri deneyimleyip bugünlere geldiysek uygulama safhasında aynı dili konuşabiliyorsak, ilerde bu da olacaktır. Bugünkü durumda biz sadeleştirmeye çalışıyoruz hem bizim açımızdan hem karşı taraf açısından sorunsuz olması için.

Büşra KOÇAK: Kimi projelerde ruhsatı teslim etmeden bir gün önce bile üretici firmayla görüşmeye gidiyorum çünkü yaptığım tasarımın uygulanmasını çok istiyorum. Çizdim bitti olamaz. O yüzden metal işlerimizde Kasso çok yardımcı oluyor, gidip birebir görüşüp detaylarını öğreniyorum ve gelip bunları tasarımlarıma ekliyorum. Malzemelerin yerleri değişiyor, boyutları değişiyor bu şekilde. Müteahhitin kafasında başka şeyler olsa bile ben bu araştırmalarımı ona somut olarak bir sunum yapıp, tasarımımı bozamamasını sağlayabiliyorum. Eğer böyle sağlam bir argümanla giderseniz müteahhit de bu işin içine tam anlamıyla girebilir.

Berk ARİNC: Bir taraftan da İTÜ'de proje yönetimi yüksek lisansı yapıyorum ben, tez aşamasına geçiyorum. Şimdi mimari bir yana, uygulama, yaptığım tasarımı görmek, takip etmek adına bütününde olmaktan büyük haz duyuyorum. Burada işleyiş sistemi aslında biraz yatırımcıdan başlıyor, biz biraz tez canlı bir iklimdeyiz, Akdeniz İklimi diyoruz ya, "Akdeniz İklimi Tipi" bir yapı üretim sistemimiz var. Amerikan sisteminden çok farklıyız. Amerikalılar bir işi realize etmeden önce bir yıl, belki iki yıl projelendirme safhası bırakıyor. Burası tamamlanınca üretim aşamasını minimize ediyorlar. Bizse kervanı yolda düzmeye çalışıyoruz. Ruhsatı ver sonra çizersin, böyle bir mantık olabilir mi? Biz de mümkün mertebe bu süreci ötelemeye çalışıyoruz. Uygulamaya en uygun hale gelsin, ekipler zorlanmasın, bir daha çalışmak zorunda



kalmasın ama bunun için yatırımcının baştan ikna edilmesi lazım. Bugün bize verdiğiniz vakit sana ilerde maliyet olarak geri dönecek diye net olarak anlatmak gerek. Bunun üzerine araştırma geliştirme çalışmaları, makaleler var, yüzde 80 fazladan gelen maliyet hep projelendirme aşamasından kaynaklanıyor. Çok büyük bir oran



bu. Serdivan Ofis projemiz küçük ölçekli bir yapıydı ama sonuç bizi de yatırımcıyı da memnun eden halde oldu. Bunun büyük ölçeklisini projelendirme safhasında ne var, şimdi BIM'den bahsediyoruz. Diyoruz ki önceden modelleyelim, her şeyini görelim. Şantiye ortamını görelim, kaynak üretimini yapalım, her türlü detayını planlayalım ama bizim üretim sistemimizde bunlara pek de aşına değiliz. Hadi iş programları yapıyoruz diyelim bunlar ne kadar takip ediliyor, ne kadar güncelleniyor belli değil. Şantiyede bir iş programı yapılıyor ucu kaçtıktan sonra kimse ona bakmıyor bir daha gibi ama bu maliyet aktarımı, sermayenin nereye nasıl kullanacağı ile ilgili bir konu esasında. Biz sorumluluğumuzda olmasa da bunlara da ikna etmeye çalışıyoruz. Ama doğrusu bu değil. Bizim yolumuzu açmak adına güçlü figürlerin bunlardan bahsediyor olması lazım.

Deneyimlemek istediğiniz alan var mı çelik yapıda? Bir fırsat çıksa da tasarlasak dediğiniz hangi alanlar var hedefinizde?

Büşra KOÇAK: Benim aslında konutları tamamen çelik üzerine düşünmek, tasarlamak istediğim var. Tercihim olur açıkçası konutları çelik taşıyıcılı yapmak. Esnek mimarlık üzerine de tez yazmak istiyordum hep, çeliğin esnekliğini kullanarak konutta bunu sağlamak, göstermek isterim. Standart kalıplar içinde insanları yaşatmak yerine zamanı geldiğinde değişebilir, işlevine göre dönüşebilir alanlar oluşturmak ve çeliğin de bu fonksiyonunu kullanarak, onu sağlamak isterim. Özellikle konutlarda bunu yapmak istiyorum yani.

Çok tarihi bir şey söylediniz umarım yaparsınız, Türkiye'deki çelik yapıların toplan yapı stoğu içindeki payı yaklaşık olarak yok mertebesinde biliyorsunuzdur herhalde?

Büşra KOÇAK: Evet biliyorum ve o yüzden istiyorum zaten. İster istemez belli alışkanlıkları var bu ekiplerin de hele de Sakarya gibi bir bölgede çelik bir proje yapmak onlar için bayağı zordu ama ben inanıyorum ki ileride bunlar da değişir. Bizim orada çalıştığımız müteahhitimiz de oldukça genç, beraber adım atıyoruz ve karışıklı öğreniyoruz. O da her seferinde farklı bir şey yapmak istiyor. Hayalini kurduğum gibi çelik konutlar yapılırsa, insanlar gerçekten içinde yaşayıp, tanıyıp avantajlarını bire bir görecek. Bunun sonucunda üretici de ona göre problemlerini çözecek. Çelik yapıyı havaalanında, AVM'de görmekten ziyade küçük ölçeklerde de görmek, içinde yaşamak çeliği ilerletecektir diye düşünüyorum.

Berk ARİNC: Bir taraftan da şu anda Tepeörend'e bir iş devam ediyor, İstanbul Tuzla'da, mesela bu villalar çelik üretimli yapılar. Yaklaşık 15 -20 sene önce yapılmış, hafif çelikte. Binanın çelik olduğunu hiç hissedemiyordunuz çünkü tamamen kapatılmıştı. Biz bu çelik taşıyıcılı villayı komple soyduk o zaman ortaya çıktı çelikler. Şimdi bu çeliğin avantajını koruyarak yeni bir tasarım uyguluyor.

Bahsettiğiniz de çok önemli bir deneyim, çelik bir yapıyı yeniden tasarlamak, kazanmak. Nasıl ilerlediniz bu yapımda?

Berk ARİNC: Villanın eski planı ve fonk-

siyonel olmayan durumlarından dolayı yeni bir mimari tasarlamamızı istediler. Daha önce de betonarme üzerinde bu işleri deneyimlediğimiz için, her zamanki gibi bir soyalım, dış duvarlarına kadar bir açalım dedik. Kırdığımız yerleri kırdık, bir kolonlama sistemi çıktı bir de döşemeler çıktı, biz de planlama çalışmalarına başladık. Şapları kiralım mı diye düşündük ve kırdık, bir hafta sonra bir gittim yerde sadece saclar kalmış. Alışmadığımız bir görüntü çıktı ortaya çelik olunca. Hatta şaka yaptık aramızda, biz bu binayı yeniden tekrar yapabilecek miyiz acaba diye, güldük. Eski yapı yok olmuştu ama biz çok memnunuz bu durumdan, daha güzel bir iş çıkıyor.

Büşra KOÇAK: Burası da bizim için inanılmaz bir çelik deneyimi oldu. Sacların çıkması, çelik kirişler, aslında yüksek tavana izin veren bir sistem gördük ama uygulamada alçak tavanlar oluşturmuşlardı. Bitmesine çok az kaldı, ev sahibi de çok memnun oldu bu ferah şeklinden. Merdivenlerin yeri değiştirildi bina bambaşka bir hal aldı ve çok değişik bir çelik konut oldu.

Berk ARİNC: Eski hali çelik bir binaydı ama Amerikan tarzı üçgen çatılı, küçük pencereleri olan bir tipolojisi vardı. Eski mal sahibini ilk röleve aldığımızda görmüş-tük, tamamlanınca çağırıp görsün isteriz, şaşıracağını düşünüyorum açıkçası çünkü ciddi anlamda ışık almayan, çelik olmasına rağmen kapalı bir konuttu. Diğer yandan betonarmede mesela bu konutu bu hale getirmek çok da mümkün değildi. Çeliğin avantajıyla bu sonuç ortaya çıktı.

Biraz da yurt dışında ve Türkiye'de sizi etkileyen çelik yapılardan bahsetmenizi istesek, hangi çelik yapılar geliyor gözünü-zün önüne?

Büşra KOÇAK: Beni etkileyen Norman Foster'ın yapısı var, tarihi bir yapının üzerinde gökdelen yapılmış. Baktığımızda inanılmaz bir çelik hissediyorsunuz, çok ihtişamlı. Binanın orijinali duruyor altta, sonrasındaki yüksekliği de çelikte görüyoruz. Foster zaten çelik üzerine çok güzel projeler gösterdi hepimize. Türkiye'de de Ahmet Alataş'ın kendi ofisi olarak kullandığı çelik yapı çok etkileyici, dikkat çekici ve ilginç.

Berk ARİNC: Büşra ile beraber gittiğimizde Kopenhag'da çok fazla çelik yapı gördük. Orada dikkatimi çeken tüm yapılarda balkonlar çelik, sonradan eklense de öyle, askı detayları, bileşim detaylarını hep görüyorsunuz. Türkiye'de de Emre Arolat'ın Antakya'daki müze otel çelik yapısı çok farklı ve ilginç bir çelik yapı benim için.

Uşak Üniversitesi Kapalı Spor Salonu



İşveren: Uşak Üniversitesi

Mimari Tasarım: Doç. Dr. Ahmet Tercan, Nedim Erdal Özyurt, Esin Tercan, Erdinç Gökmen

Mimari Tasarım Ekibi: Aslıhan Kemer, Emre Ertuğrul

Çelik Proje Müellifi: Prof. Dr. Özkan İşler

Çelik Tonajı: 345 Ton

Uygulama Firması: Ulak İnşaat

Proje Tamamlanma Tarihi: 2013

Proje Alanı: 8.000 m²

Uşak Üniversitesi kapalı spor salonu binası 2000 seyirci kapasitelidir. Kapalı Yüzme havuzu, dağcılık çalışma merkezi, öğrenci kulüp odaları, toplantı mekânları, kafeterya ve yönetim birimlerini içeren programa sahiptir.

Kapalı spor salonu, sahneye dönüşen esnek tasarımı ile aynı zamanda öğrenci etkinliklerinin yapılabileceği bir mekân olarak düşünülmüştür. Bina kampüsün kuzey batı ucunda yeşil dokunun sınırında eğimli bir



arazi parçası üzerinde yer almaktadır. Bina'nın tasarımında mevcut kampüs üniversite kampüsü mimarisi ve topografik veriler belirleyici olmuştur.

Bina farklı koşullara uyum sağlamak üzere iki kütle olarak çözülmüş ve çevre verilerine uyum sağlayacak biçimde konumlandırıl-

mıştır. Binanın önündeki alan çok amaçlı bir sosyal mekân olarak düşünülmüş ve iç mekânda dönüşebilir bir düzlem olarak devam ettirilmiştir. Bu düzlem üzerinde ve çevresinde yer alan değişik işlevler tasarımın çoğulcu ve çağdaş karakterini yansıtmaktadır.



mageba; mesnetler, izolatörler, genişleme derzleri, sismik cihazlar ve yapısal görüntüleme sistemleri gibi köprü bileşenlerini üreten uluslararası çapta lider bir servis sağlayıcısıdır. Aralarında dünyanın en seçkin yapılarının da bulunduğu 20.000'in üzerinde köprü mageba ürünleri ile donatılmıştır.

Daha fazla bilgi için lütfen www.mageba.com.tr 'yi ziyaret ediniz.

Burada ulaşabileceğiniz birbirinden ilginç dokümanlardan sadece bazıları:

- dwg ve pdf formatında çizimler
- detaylı ürün tanımları
- onaylar ve sertifikalar
- ürün ve firma videoları
- son gelişmeler

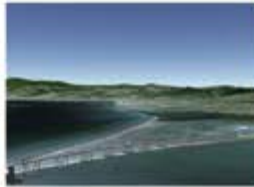
Köprü Çözümleri ve Sismik İzolasyon



Timsah Arena (Türkiye)



3. Boğaz Köprüsü (Türkiye)



SAV Viyadüğü (İzmit)



Ağın Köprü (Türkiye)

mageba
Türkiye mageba.com.tr

Phone: +90-262-658 23 80 - info@mageba.com.tr

mageba Türkiye, mageba SA Switzerland firmasının bir iştirakidir

■ köprü mesnetleri

■ genişleme derzleri

■ sismik koruma

■ monitörleme ve hizmetler



YERLEŞKE YERİDİ DİKEY

YARIŞMA KONUSU

Yarışma Takvimi
Kayıt İçin Son Başvuru Tarihi
4 Mayıs 2018
Proje Son Teslim Tarihi
1 Haziran 2018

www.steelpro.org
info@steelpro.org
steelproyarismasi
steelproyarisma

SteelPRO

ÇELİK YAPI TASARIMI ÖĞRENCİ YARIŞMASI 2018

Yarışma Jürisi

Ahmet ALATAŞ (Jüri Başkanı), Yüksek Mimar Mühendis
Doç.Dr. Ece Ceylan BABA, Mimar
Onur GÜLEÇ, İnşaat Yüksek Mühendisi
Dr. Selçuk İZ, İnşaat Yüksek Mühendisi
Salih KÜÇÜKTUNA, Mimar



**TÜRK YAPISAL
ÇELİK DERNEĞİ**

bir **ARKİTERA** hizmetidir





DORALP TEKNOLOJİK MONTAJ MÜHENDİSLİK İNŞAAT SAN. ve TİC. LTD. STİ.
Adres: 4. İstanbul Makina ve İmalat. San.. O.S.B. 4. Cadde No:4 Demirciler Köyü / Dilovası / KOCAELİ
Tel : +90 (262) 722 94 01 Fax : +90 (262) 722 94 09



www.doralp.com.tr

Ortamsal Titreşim Deneyleriyle Hafif-Çelik Yapılarda Titreşim Periyotlarının Belirlenmesi ve Doğrulanması

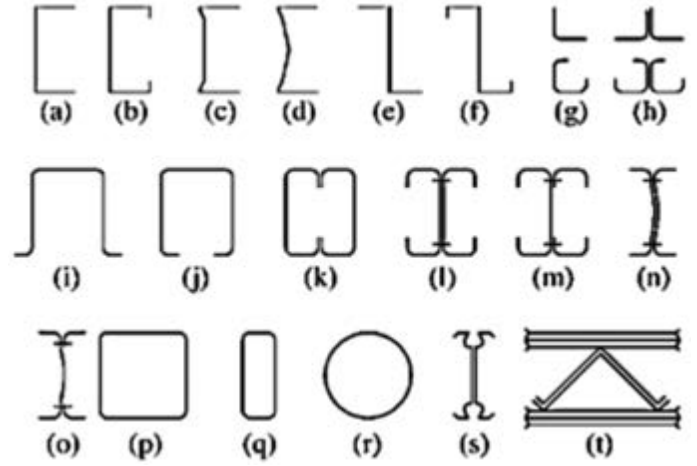
İnş. Y. Müh. Macit Yurtsever

Özet: Hafif çelik yapıların özellikle ülkemiz inşaat sektöründeki geçmişi nispeten çok kısadır. Ülkemizde ince cidarlı yapı elemanları bir veya iki katlı villa tipi konut yapılarında yaklaşık 20 yıldan beri kullanılmasına rağmen, bunlara ilişkin bir tasarım yönetmeliğimiz henüz yoktur. Şiddetli depremlere sebep olabilecek aktif fay hatlarının yer aldığı ülkemiz koşullarında bu eksikliği kısmen gidermek üzere, güncel deprem yönetmeliğimizde bu tür yapıların deprem kuvvetlerine karşı tasarımı için ilgili bölüm eklenmiştir. Hafif çelik yapılar için yönetmeliğimizde tanımlanan Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayılarının değerce makul ve kullanılabilir olup olmadığına yönelik araştırmalar kapsamında, inşası tamamlanmış bir hafif çelik binanın gerçeğe en yakın analiz modelinin oluşturulması ve performans analiziyle Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısının hesaplanması hedeflenmiştir. Dolayısıyla gerçek bir hafif çelik binanın yapısal özelliklerinin belirlenmesi bu açıdan önemlidir. Yapı doğal titreşim periyotlarının tespiti amacıyla üzerinde ortamsal titreşim deneyi (ambient vibration test) yapılacak bir hafif çelik bina belirlenmiştir. Bina Enez/Edirne'deki tatil köylerinden birinde bulunan iki katlı ikiz villa tipinde, tamamı hafif çelik taşıyıcı elemanlardan inşa edilmiş bir yapıdır. Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi bünyesindeki Yapı Laboratuvarlarında kullanılan ölçüm ekipmanı binaya yerleştirilerek, yaklaşık 3 saat boyunca ortamsal titreşim ölçümleri alınmıştır. Yapılan ölçümler neticesinde binanın hâkim doğal titreşim periyotları elde edilmiş ve aynı yapısal özellikleri sergileyen bir analiz modeli oluşturulmuştur. Tasarlanan analiz modeli, gerçek binada ölçümle alınan sonuçlara uyum göstermektedir; dolayısıyla akademik bir araştırma için gerekli olan tüm ayrıntılar ve özelliklere sahip olduğu söylenebilir.

1. Giriş ve Tarihçe

Dünya geneline bakıldığında, binalarda hafif çelik taşıyıcı elemanların kullanımı 1850'li yıllara kadar uzanabilmektedir. İngiltere ve ABD gibi inşaat sektöründe hafif çeliğin yaygın olduğu ülkelerde bile 1920~1930'lu yıllara kadar bu yapı malzemesinin kullanımı sınırlı olmuştur; sebebi ise henüz bu malzeme için uygun tasarım yönetmeliklerinin olmayışıdır. Hafif çelik taşıyıcı elemanlara ilişkin ilk teknik şartname olan 'Specification for the Design of Light Gage Steel Structural Members' 1946'da, ilk tasarım yönetmeliği de 1949'da yayımlanmıştır. Bu standartların Kanada ve Meksika gibi diğer Kuzey Amerika ülkelerine adapte edilmesi, 2007 yılında Sınır Durumu Tasarım Metodunun (Limit States Design) da yönetmelik kapsamına alınmasıyla gerçekleşmiştir.

İnce cidarlı çelik taşıyıcı elemanlar, konutlar ve hafif ticari yapılarda yaygın olarak kullanıldığı gibi, direkler ve kuleler gibi diğer bazı tali/ikincil yapılarda da tercih edilmektedir. İstatistiksel raporlara göre ABD'deki çelik yapıların yaklaşık %40'ı hafif çeliktir. Bu oran, örneğin Avustralya'da %13'tür. Bazı Avrupa ülkelerinde de benzer kullanım oranlarına rastlamak mümkündür. Genel olarak hafif çelik taşıyıcı çerçeve sistemleri 10 katın üzerindeki binalarda bile başarıyla uygulanabilmektedir. Ancak ABD'li SFIA (Steel Framing Industry Association = Çelik Yapı Endüstrisi Birliği) Matsen Tower isimli güncel bir projede sadece hafif çelik 40 katlı bir bina inşa etmeyi hedeflemektedir. Bu açıdan bakıldığında bu yapı malzemesinin oldukça ciddi bir potansiyele olduğu görülmektedir. Aşağıdaki görselde (Bkz. Şekil-1), taşıyıcı sistemlerde yaygın olarak kullanılan ince cidarlı çelik taşıyıcı eleman kesitleri örneklenmektedir.



Şekil-1. Piyasada yaygın olarak bulunan ince cidarlı çelik taşıyıcı eleman kesitleri

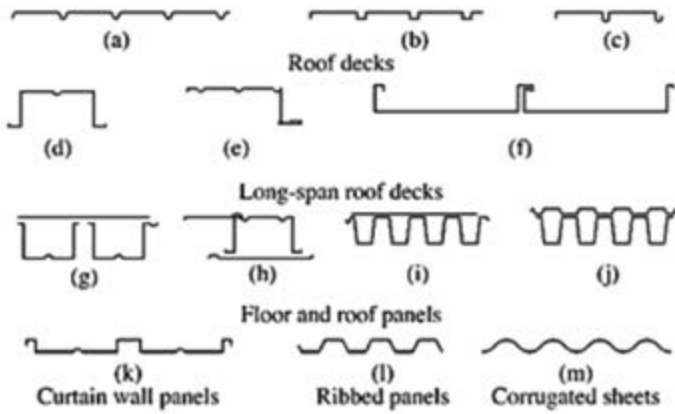
Hafif çelik yapı endüstrisinde, akma mukavemetleri 166 MPa ile 552 MPa arasında değişen en az 14 farklı çelik çeşidi mevcuttur. Bu çelik tiplerinde, kopma mukavemetinin akma mukavemetine oranı 1.12 ile 2.22 arasında değişmektedir.

Görüldüğü üzere ince cidarlı çelik elemanlarda malzeme sünekliği nispeten düşüktür. Bununla birlikte, taşıyıcı elemanlardaki yerel burkulmalar ve burkulma sonrası malzeme mukavemetleri yapısal tasarımı zaten belirleyici unsur olmaktadır. İlave olarak, kırılgarlık kesme burkulması ve kesit gövdesinin deformasyonu da tasarım aşamasında dikkat edilmesi gereken hususlardandır.

Bir hafif çelik yapının depremdaki performansı büyük oranda cıvata düzeninden ve taşıyıcı elemanlarla panel malzemesi arasındaki bağlantıların kalitesinden etkilenmektedir. Deneyel verilere göre bir hafif çelik yapının yatay yükler etkisinde göçmesi, taşıyıcı elemanların burkulması, kaplama malzemesinin köşelerden ya da kenarlardan parçalanması ve bağlantıların deforme olması ya da kopması şeklinde oluşabilmektedir. Yapısal ağırlığın düşük olması sebebiyle, bir hafif çelik yapıya etkileyen deprem yükleri de nispeten küçük olmaktadır. Buna karşın, yatay kuvvetler etkisinde görece kat ötelenmesi oranlarının genellikle %5 ile %10 arasında seyrettiği tespit edilmiştir.

2. Tasarım Yönetmelikleri Hakkında Kısa Bilgi

Dünya çapında hafif çelik yapı sektörünün geçmişi çok yeni olmasına rağmen, malzeme ve üretim/denetim teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde bu tür yapıların tasarımı için şimdiden yeterli miktarda yazılı altyapı (yönetmelikler, kitaplar ve benzeri diğer yazılı kaynaklar) oluşmuş durumdadır. ABD Demir ve Çelik Enstitüsü (AISI), ince cidarlı çelik taşıyıcı elemanlarla inşa edilebilecek çeşitli türdeki yapıların deprem ve rüzgâr kuvvetlerine karşı tasarımında kullanılmak üzere AISI S213 standardını geliştirmiştir. Aşağıdaki tabloda (Bkz. Tablo 1) bina taşıyıcı sistem tipine bağlı olarak kullanılacak taşıyıcı sistem davranış katsayıları ve dikkate alınması gereken yapı yükseklik sınırları özetlenmiştir.



Tablo 1 - AISI S213'te hafif çelik yapılar için verilen yükseklik sınırları ve taşıyıcı sistem davranış katsayıları

Tablodaki bu katsayıların tespiti, büyük oranda 'Eşdeğer Enerji Elastik-Plastik' (EEEP) yaklaşımının benimsendiği kayma paneli deney sonuçlarının analizine dayanmaktadır. Yönetmeliğin ilgili yerlerinde de vurgulandığı üzere, tanımlanan bu katsayılar, kayma panellerinde sadece kaplama bağlantılarının deforme olması ya da kopması hallerine ilişkin göçme şekilleri için geçerlidir; doğrudan hafif çelik taşıyıcı elemanlarda meydana gelebilecek herhangi bir göçme tipi (burkulma veya diğer mukavemet kayıpları) için uygun değildir.

Yönetmelik ayrıca, tabloda verilmeyen taşıyıcı sistem türleri için R_d ve R_o katsayıları olarak 1.0 değerinin kullanılmasını şart koşturmaktadır. Bu duruma açıklama olarak da, tabloda yer almayan herhangi bir yeni/farklı sisteme ait 'süneklik ve dayanım fazlalığı kapasitelelerinin kanıtlanmamış olması' hususu öne sürülmektedir. Sadece bu bile hafif çelik tasarım yönetmeliklerinde geliştirmeye açık daha birçok konu olabileceğinin başlı başına bir göstergesidir.

Type of Seismic Force Resisting System	R_d	R_o	Building Height (m) Limitations ^a				
			Cases Where $I_g F_a S_{ds}(0.2)$				Cases Where $I_g F_a S_{ds}(1.0)$
			< 0.2	≥ 0.2 to < 0.35	≥ 0.35 to < 0.75	≥ 0.75	≥ 0.3
Shear Walls ²							
Screw connected shear walls: wood based structural panel	2.5	1.7	20	20	20	20	20
Screw connected shear walls: wood based structural and gypsum panels in combination	1.5	1.7	20	20	20	20	20
Diagonal Strap Braced (Concentric) Walls ³							
Limited ductility braced wall ⁴	1.9	1.3	20	20	20	20	20
Conventional construction ⁵	1.2	1.3	15	15	NP	NP	NP
Other Cold-Formed Steel SFRS(s) Not Listed Above	1.0	1.0	15	15	NP	NP	NP

Tablo 2 - TBDY 2016 yönetmeliğinde hafif çelik yapılar için tanımlanan yükseklik sınırları ve taşıyıcı sistem davranış katsayıları

Yukarıdaki tabloda (Bkz. Tablo 2) güncel deprem yönetmeliğimizde hafif çelik yapılar için önerilmiş olan taşıyıcı sistem davranış katsayıları ve izin verilen bina yükseklik sınıfları gösterilmektedir. Bu tablo AISI S213'te verilenden daha sade olmakla birlikte, önerilen katsayıların diğerleriyle değerce mukayesesi pek mümkün

gözükmemektedir. Çünkü AISI S213'te taşıyıcı sistem davranış katsayısı $R = R_d \cdot R_o$ formülü ile hesaplanırken, yönetmeliğimizde aşağıdaki denklemler kullanılmaktadır.

$$R_s(T) = \frac{R}{I}$$

$$R_s(T) = D + \left(\frac{R}{I} - D \right) \frac{T}{T_B}$$

$$T > T_B$$

$$T \leq T_B$$

Anlaşılabileceği üzere, aynı bina için bu iki yönetmelik kurallarıyla elde edilecek taşıyıcı sistem davranış katsayıları değerce birbirinin aynı olmayacaktır. Sonuçlardaki bu farklılık tasarım aşamasında ne şekilde ele alınmalıdır? Bu tür yapılarındaki narin eleman fazlalığı göz önüne alındığında, analizde kullanılan deprem kuvvetinin çok az değişmesi bile tasarımda ihmal edilemeyecek farklara neden olabilir. Buna bağlı olarak hangi değerler daha güvenilir olduğu düşünülmelidir? Bu ve benzeri sorular, hafif çelik yapıların analizi ve tasarımı aşamasında mühendislerin sıklıkla karşılaşabilecekleri güç durumlarıdır.

Akademik açıdan bakıldığında belki bundan da önemlisi, en başta yönetmeliklerde tanımlı katsayıların genel anlamda güvenilir olup olmadığını doğrulamaktır. Belirlenmiş değerlerin uygun olmadığına dair herhangi bir delil bulunması halinde, katsayıların yeniden belirlenmesi ya da bir düzeltme faktörü tanımlanması zaruri olacaktır. Bunların haricinde, malzemenin sünekliğine bağlı davranış katsayısı ile dayanım fazlalığına bağlı davranış katsayısı arasında herhangi bir bağıntı olup olmadığının araştırılması da faydalı olabilir.

Buraya kadar anlatılmış olan hususlar için hedeflenen çalışmalar kapsamında, inşası tamamlanmış bir hafif çelik binanın gerçeğe en yakın analiz modeli oluşturularak, performans analiziyle Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı hesaplanacaktır. Dolayısıyla gerçek bir hafif çelik binanın karakteristik yapı davranışının belirlenmesi bu açıdan önem taşımaktadır.

3. Deneysel Çalışmalar

Tamamı hafif çelik elemanlardan oluşan bir yapının gerçeğine en yakın yapısal özelliklerle modellenmesi amacıyla, üzerinde ölçüm ekipmanı kurularak deney yapılabilecek bir bina arayışına girilmiştir. Türkiye hafif çelik endüstrisinin tanınmış firmalarından Akşan Yapı bünyesindeki Akkon Çelik Yapı Sistemleri'nin bu aşamada katkısı büyüktür. Tasarımını ve imalatını gerçekleştirdikleri projelerden birinde yer alan ikiz villa tipinde iki katlı bir bina bu deney için belirlenmiştir.

Bahsi geçen bina, Edirne'nin Enez ilçesi Trapez mevkiinde yer alan sezonluk tatil köylerinden Çimentepe Sitesi'nde konusludur. Aşağıdaki görselde (Bkz. Resim-1) sarı renkle işaretli alan adı geçen tatil

Bina Taşıyıcı Sistemi	Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı R	Dayanım Fazlalığı Katsayısı D	İzin Verilen Bina Yükseklik Sınıfları BYS
D. HAFİF ÇELİK BİNA TAŞIYICI SİSTEMLERİ			
D1. Süneklik Düzeyi Sınırlı Taşıyıcı Sistemler (Bkz.4.3.4.1)			
Deprem etkilerinin tamamının kaplamalı veya çaprazlı panellerle karşılandığı süneklik düzeyi sınırlı hafif çelik binalar	3	2	$BYS \geq 7$
D2. Süneklik Düzeyi Karma Taşıyıcı Sistemler (Bkz. 4.3.4.1, 4.3.4.6)			
Deprem etkilerinin süneklik düzeyi yüksek merkezi çaprazlı yapısal çelik çerçeveler ile kaplamalı ve çaprazlı hafif çelik paneller tarafından birlikte karşılandığı binalar	4	2	$BYS \geq 6$

sitesini, kırmızı renkle işaretli bina ise deney için kullanılan binayı göstermektedir. Bölgede bulunan diğer tatil sitelerinin büyük çoğunluğu da birbirleriyle büyük benzerlikler gösteren, tek tip ikiz villalardan oluşmuş yerleşim alanlarıdır. Takip eden görsellerde (Bkz. Resim-2) binaya ait genel dış görünüm verilmektedir.



Resim-1. Çimentepe Sitesi'nin haritadaki görünümü



Resim-2. Ölçüm yapılan binaya ait görseller

Ölçümler için Kinometrics marka bir ölçüm cihazı kullanılmıştır. Örnekleme hızı (sampling rate) 200 Hz olan, toplamda 12 adet sensörden veri alabilen, sürekli kayıt ya da süreli periyodik kayıt özellikleri olan bu cihaz, aynı zamanda kaydedilen sinyale eş zamanlı Fourier dönüşümü uygulayabilmektedir. Cihazdaki bu özellik, sinyal içerisindeki hâkim periyodik dalgaların ayıklanmasına, yapı mühendisliği açısından bakıldığında ise yapının doğal titreşim periyotlarının belirlenmesine olanak tanımaktadır. Cihazın ayrıca

kaydedilen veriyi çeşitli dosya formatlarına çevirebilme özelliği de bulunmaktadır.

Tüm sensörler binanın sol tarafındaki dairenin üst (ikinci) katına yerleştirilmiştir. Toplam 10 adet sensörün 8 tanesi üst kat döşemesine, 2 tanesi de üst kat tavanına yakın bir konuma monte edilmiştir. Takip eden sayfalardaki görsellerde, sensörlerin plandaki yerleşimi ve örnek olarak bazılarının montaj detayları verilmektedir (Bkz. Şekil-2 ve 3, Resim-3 ve 4).



Şekil-2. Binanın üst kat döşemesine monte edilen sensörlerin kat planındaki yerleşimi



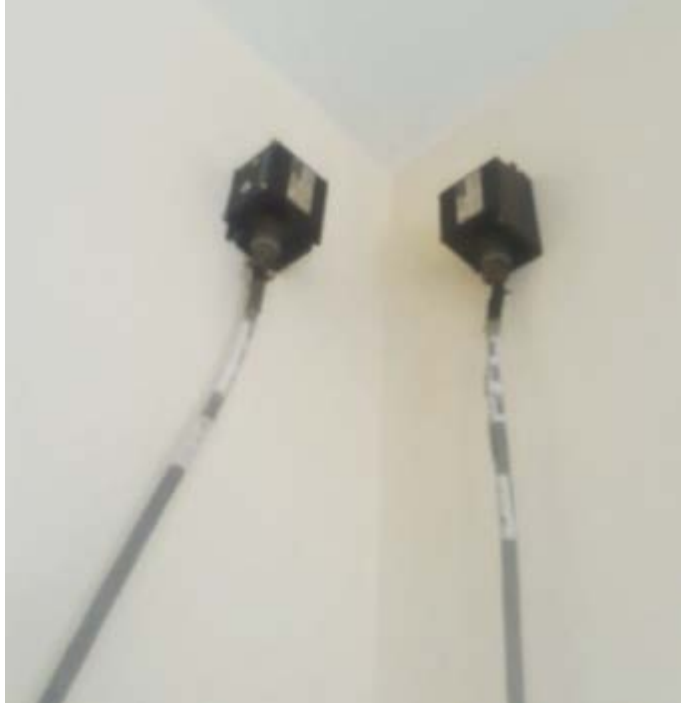
Resim-3. 3 ve 4 numaralı sensörlerin montajı (örnek)

Sensörlerden tek sayılı olanları binanın X yönünde (binanın uzun doğrultusu boyunca), çift sayılı olanları da Y yönünde (binanın kısa doğrultusu boyunca) konumlandırılmıştır. Bina doğrudan zemin üzerine oturduğundan alt kata sensör konulmamıştır.

Sensörler genel olarak yapıların zemin (ya da bodrum katlar varsa en alt) kotuna sadece deprem sırasındaki ivmeleri ve rijit dönme hareketini (rocking motion) yakalamak amacıyla yerleştirilmektedir – ki buradaki çalışmada böyle bir hedefimiz yoktur.

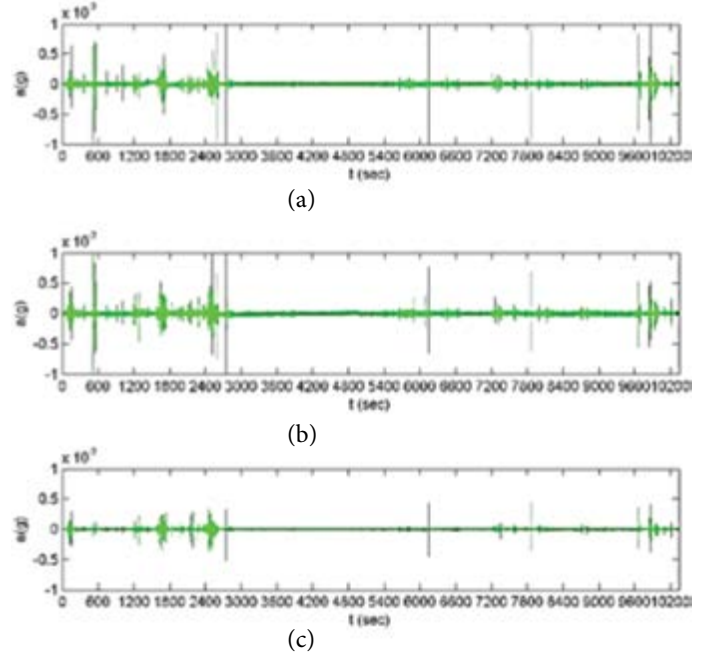


Şekil-3. Binanın üst kat tavanına monte edilen sensörlerin kat planındaki yerleşimi



Resim-4. 9 ve 10 numaralı sensörlerin montajı

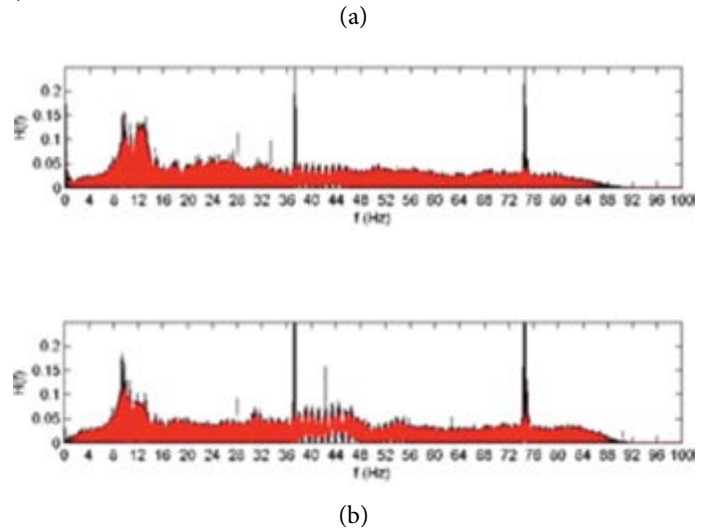
Deney sırasında bazı sensör kanallarından alınan tam-zamanlı ölçüm verileri aşağıdaki grafiklerde örnek olarak gösterilmiştir (Bkz. Şekil-4).

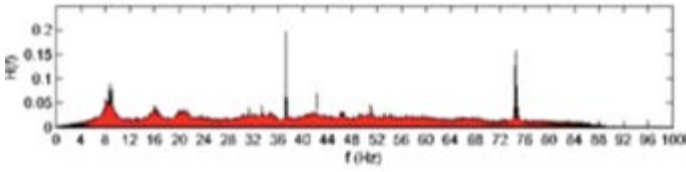


Şekil-4. Örnek olarak (a) 2 numaralı, (b) 4 numaralı ve (c) 9 numaralı sensörlerden alınan tam-zamanlı titreşim sinyalleri (time history)

4. Analitik Çalışmalar

Deneyi müteakip, mühendislik uygulamalarında da yararlanılan bir programlama dili kullanılarak, kaydedilmiş olan sinyaller üzerinde nümerik Fourier dönüşümü (Discrete Fourier Transform) yapılmıştır. Böylelikle, hem deney sırasında gözlemlenen dönüşüm fonksiyonu doğrulanmış, hem de ölçüm cihazının bu noktada verebildiğinden daha ayrıntılı verilere ulaşılmıştır. Bu işlem için sinyalin tamamı kullanılabileceği gibi, sadece sinyalin çevresel parazitlerden (bina içindeki yürümelerin sarsıntısı, kapıların/pencerelerin açılıp kapanması vb.) ayıklanmış olduğu varsayılan belirli bir zaman aralığı da tanımlanabilir. Dönüşüm sonrasında yapının titreşim frekanslarını verecek olan önemli pik noktaların değişmeyeceği varsayılarak, buradaki uygulamada sinyalin tamamı değerlendirilmiştir. Aşağıda örnek olarak bazı sensörlerden alınan titreşim sinyallerinin nümerik Fourier dönüşümü verilmiştir (Bkz. Şekil-5).

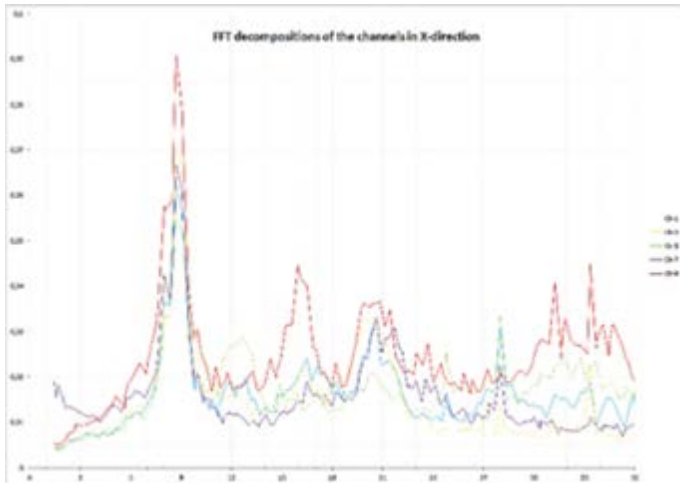




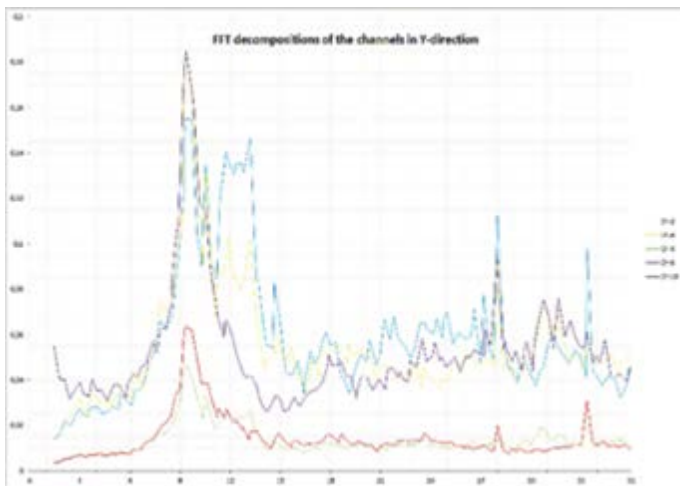
(c)

Şekil-5. Örnek olarak (a) 2 numaralı, (b) 4 numaralı ve (c) 9 numaralı sensörlerden alınan titreşim sinyallerinin Fourier dönüşümü

Yapı karakteristiği açısından en fazla önem teşkil eden ilk birkaç titreşim modunu yakalamak için dönüşüm fonksiyonunu yakından incelemek faydalı olacaktır. Aşağıdaki şekillerde X ve Y yönündeki tüm sensörlerin 36 Hz'e kadar filtrelenmiş Fourier analizleri bir araya getirilmiştir (Bkz. Şekil-6 ve 7). Grafiklerden takip edilebileceği üzere, yapının birinci doğal titreşim frekansının X yönünde 8.7 Hz, ikinci doğal titreşim frekansının da Y yönünde 9.35 Hz olduğu sonucuna varılabilir. Bu değerler $T1 = 0.115$ sn'lik (X yönünde) ve $T2 = 0.107$ sn'lik (Y yönünde) doğal titreşim periyotlarına karşılık gelmektedir.



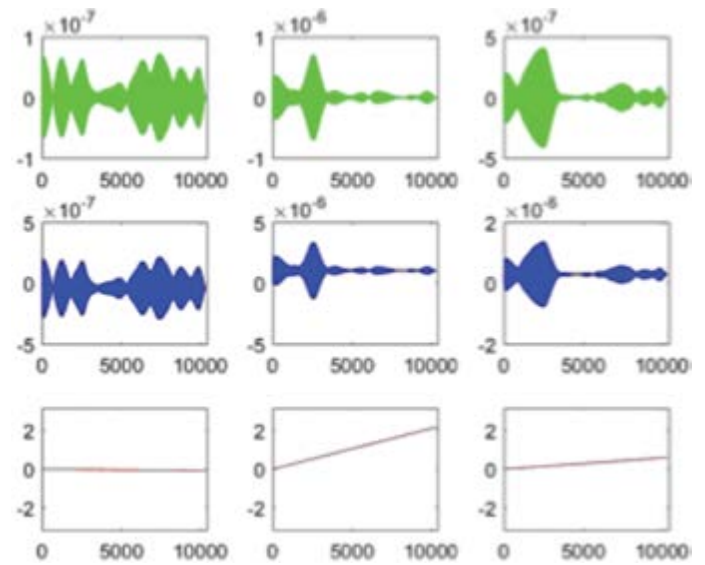
Şekil-6. Binanın X yönündeki doğal titreşim frekanslarının belirlenmesi



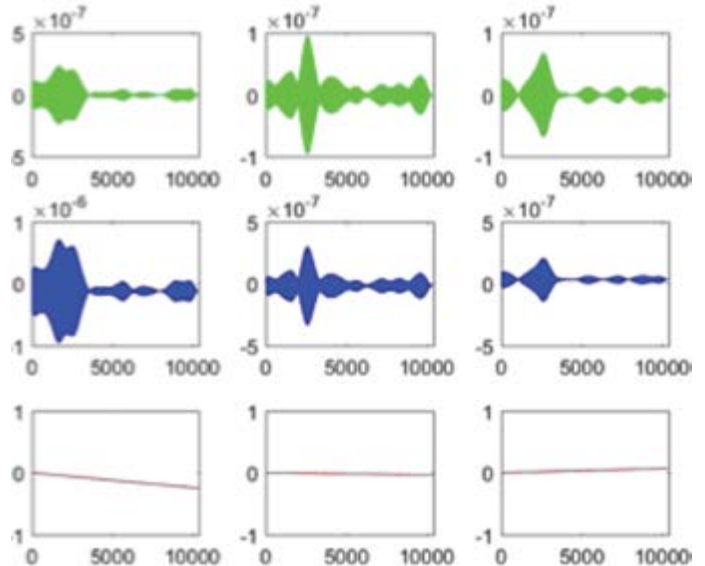
Şekil-7. Binanın Y yönündeki doğal titreşim frekanslarının belirlenmesi

İlk iki titreşim modunun tespiti nispeten kolay olmuştur. Ancak bu grafiklerden yararlanarak üçüncü mod için net bir şey söylemek pek mümkün gözükmemektedir. Anlaşıldığı kadarıyla, binanın X yönünde çalışan sensörlerin bazılarında katılım olduğu gibi, Y yönündekilerden de bir miktar katılım mevcuttur. Bu noktada söylenecek tek şey, üçüncü doğal titreşim frekansının 12~13 Hz aralığında olduğu ($T3 \approx 0.08$ sn) ve binanın X ya da Y yönünde (ya da ikisi birden) olabileceğidir.

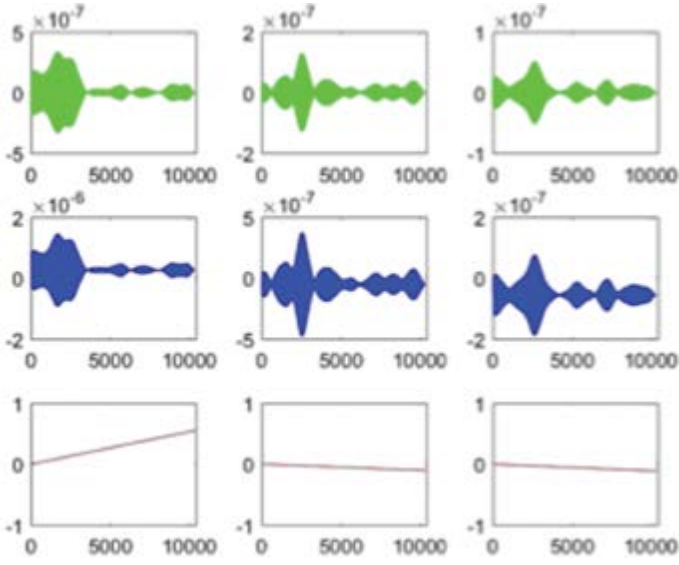
Mod şekillerini tespit etmek için bu çalışmada tercih edilen teknik, sensörlerden okunan sinyallerin doğal titreşim frekanslarına göre filtrelenmiş halinin çift katlı integrasyonudur. Böylelikle, doğal titreşim frekansına göre filtrelenen ivme verisinin (acceleration data – grafiklerde yeşil renkle gösterilen sinyal) iki defa integrali alınarak, seçilen titreşim frekansında (yani belirlenen titreşim modunda) binanın yapacağı yer değiştirme bulunmaktadır. Tüm kanallardan elde edilen bu bulgular bir araya getirildiğinde, yapıya ait doğal titreşim şekilleri tespit edilmiş olmaktadır. Aşağıdaki şekillerde bu tekniğin bazı sensörler için uygulaması örneklenmiştir (Bkz. Şekil-8).



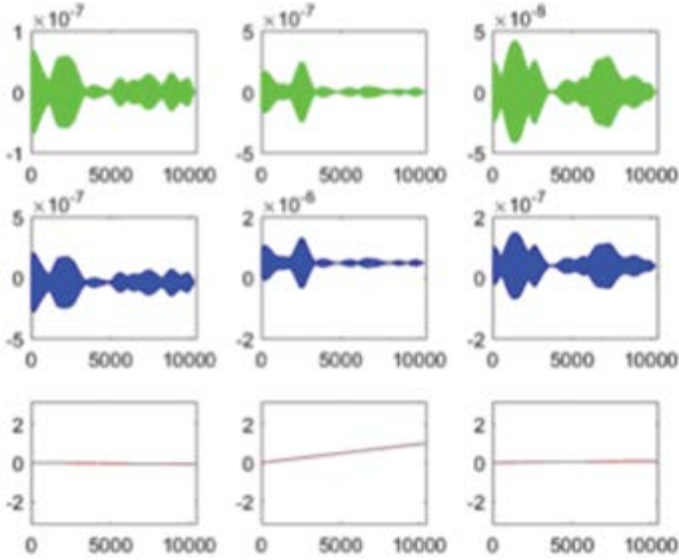
(a)



(b)



(c)



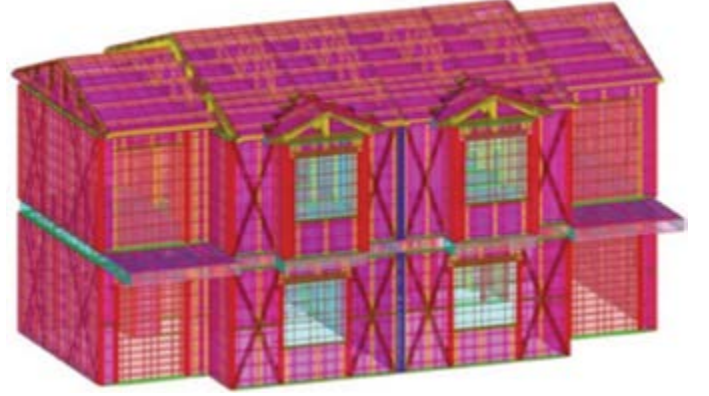
(d)

Şekil-8. Örnek olarak (a) 1 numaralı, (b) 2 numaralı, (c) 9 numaralı ve (d) 10 numaralı sensörlerden alınan titreşim sinyallerinin çift katlı integrasyonu ve mod şekillerinin bulunması

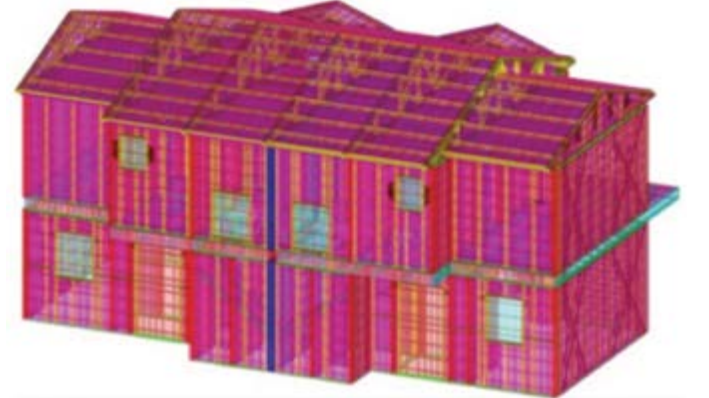
Bu şekillerden X yönündeki titreşimlere karşılık gelen 1 ve 9 numaralı sensör verilerine (Şekil-8'de (a) ve (c) şıkları) ait çift katlı integrasyon sonuçlarına göre yer değiştirmeler birbirine zıt yönde görülmektedir. Bunun sebebi, kat planında 1 ve 9 numaralı sensör yerleşiminin de zıt yönlü olmasıdır. Ayrıca, en bariz olarak 9 numaralı sensörde fark edileceği üzere, Y yönündeki titreşime karşılık gelen ikinci moda ait yer değiştirme sıfırdan farklı küçük bir değer vermiştir. Buna sebep olarak da, filtreleme ve integrasyon aşamalarında ortaya çıkmış olabilecek nümerik hataların etkisi gösterilebilir. Netice itibarıyla yapıya ait üçüncü mod şeklinde hem X yönündeki, hem de Y yönündeki titreşimlerin katkısı mevcuttur.

5. Üç Boyutlu Modelleme ve Doğrulama

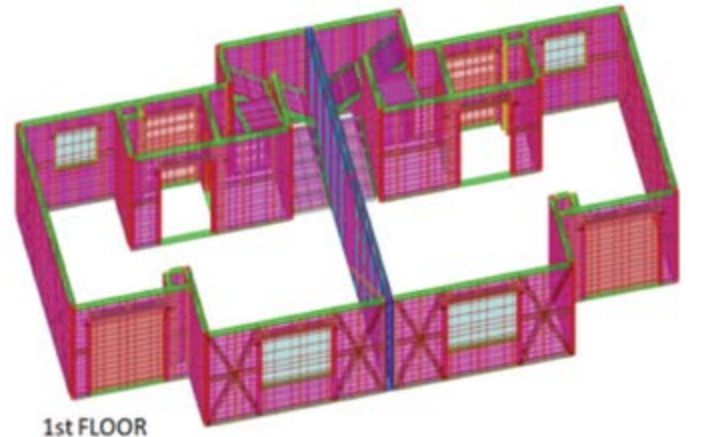
Binanın performans analizine geçmeden önce, yapıya ait gerçekçi ve güvenilir bir analiz modelinin oluşturulması gerekir. Akkon Çelik Yapı Sistemleri tarafından sağlanan proje çizimleri ve diğer proje bilgilerinin ışığında aşağıda görselleri verilen üç boyutlu analiz modeli oluşturulmuştur (Bkz. Resim-5).



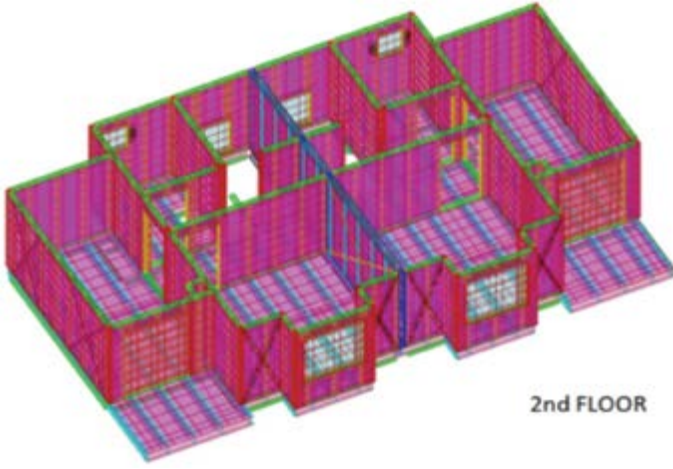
(a)



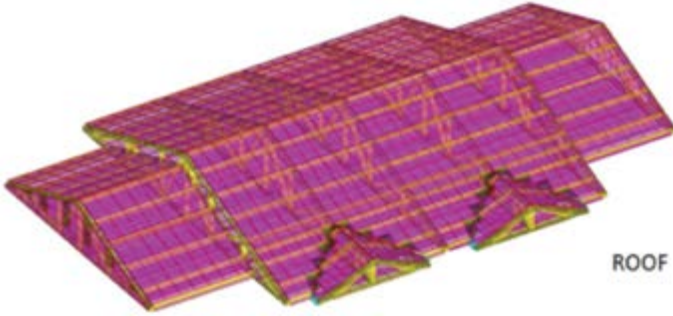
(b)



(c)



(d)



(e)

Resim-5. Üç boyutlu analiz modelinin (a) ön cepheden, (b) arka cepheden, (c) alt kat hizasından, (d) üst kat hizasından ve (e) çatı katından görünümü

Akkon Çelik Yapı Sistemleri firmasının verilen bilgilere göre yapıdaki tüm duvarlar, her biri 12.5 mm kalınlığında OSB panellerin hafif çelik çerçevelere çift taraflı monte edilmesi ve üzerlerine alçıpan kaplama yapılmasıyla oluşturulmuştur. Analiz modelinde sadece OSB panellerin taşıyıcılığı dikkate alınmış, alçıpan kaplamanın ise taşıyıcı özelliği olmadığı kabul edilmiş ve sadece dış yük olarak tanımlanmıştır. OSB panellerin genişliği 1220 mm ve yüksekliği 2440 mm olup, kaplandıkları duvarlarda ortalama dikme aralığı 610 mm'dir. Vidaların düzeni için panelin kenarlarındaki dikmelerde 150 mm aralık, ortasındaki dikmelerde 300 mm aralık esas alınmıştır. Aynı panel ve vida düzeni döşemeler için de

kullanılmıştır; sadece alçıpan kaplama yerine asma tavan bulunmaktadır. Asma tavan modele sadece yük olarak dâhil edilmiştir. Aşağıda modellemede kullanılan yapı malzemelerinin karakteristik özellikleri verilmiştir (Bkz. Şekil-9).

(a)

General Data	
Material Name and Display Color	ColdFormed
Material Type	ColdFormed
Material Notes	Modify/Show Notes...
Weight and Mass	
Weight per Unit Volume	76.9729
Mass per Unit Volume	7.049
Units	
Modulus of Elasticity, E	2.034E+08
Poisson, U	0.33
Coefficient of Thermal Expansion, A	1.170E-05
Shear Modulus, G	7646420
Other Properties for Cold Formed Materials	
Minimum Yield Stress, Fy	327527
Minimum Tensile Stress, Fu	310264

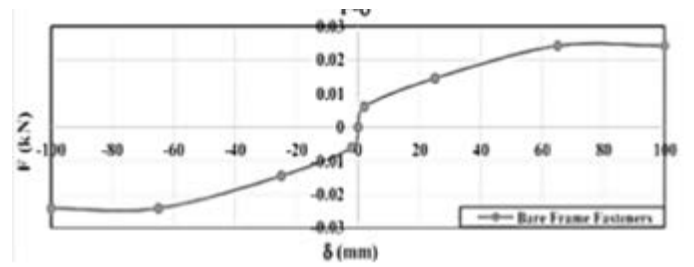
General Data	
Material Name and Display Color	OSB
Material Type	Other
Material Notes	Modify/Show Notes...
Weight and Mass	
Weight per Unit Volume	6.2763
Mass per Unit Volume	0.54
Units	
Modulus of Elasticity, E	3500000
Poisson, U	0.167
Coefficient of Thermal Expansion, A	1.170E-05
Shear Modulus, G	1499571.6

(b)

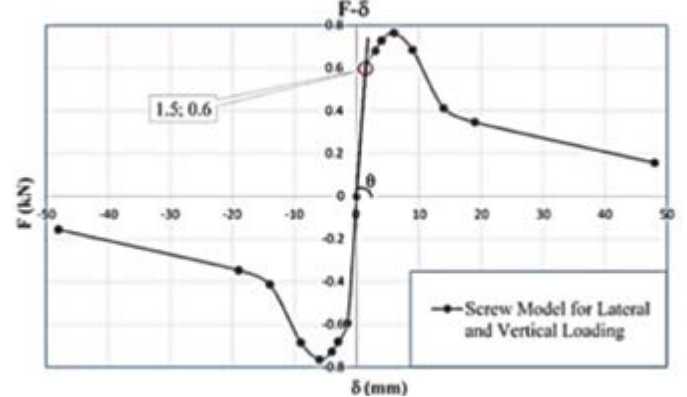
Şekil-9. Analiz modelinde kullanılan (a) hafif-çelik elemanlara ait malzeme özellikleri, (b) OSB kaplamaya ait malzeme özellikleri

Proje çizimleri haricinde modelleme için Karabulut ve Soyöz (2015) tarafından yapılan çalışma değerlendirilmiştir. Bu çalışmada muhtelif vida aralıkları için OSB kaplamalı hafif çelik duvarların yatay ve düşey yükler altındaki davranışı incelenmiş, çerçeve elemanlarıyla panelleri birleştiren vidaların yük-deformasyon eğrileri hazırlanmıştır. Ayrıca çerçeve elemanlarının birbiriyle olan birleşimlerdeki vidaların da benzer şekilde yük-deformasyon eğrileri çıkarılmıştır.

Analiz modelinde kullanılan bağlantı elemanlarına ilişkin yük-deformasyon eğrileri aşağıdaki şekillerde gösterilmektedir (Bkz. Şekil-10 ve 11). Bunların haricinde, gerçek yapı ile analiz modeli arasındaki çok küçük farklılıklar (baca yerlerinin değişmesi ve basitleştirme adına küçük yapısal elemanların girilmemesi gibi) ihmal edilmiştir.

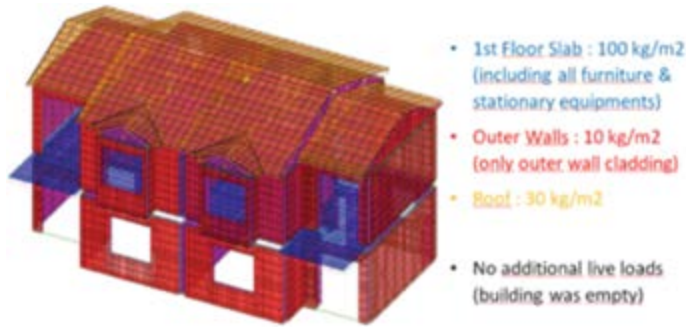


Şekil-10. Çerçeve elemanlarının birbirleri arasındaki bağlantıların yük-deformasyon eğrisi (Karabulut ve Soyöz [2015])



Şekil-11. Çerçeve elemanlarıyla OSB paneller arasındaki bağlantıların yük-deformasyon eğrisi (Karabulut ve Soyöz [2015])

Bu hafiflikteki bir yapının doğal titreşim karakteristiklerini doğrudan etkileyen hususlardan biri elbette yükleme koşullarıdır. Dolayısıyla mümkün mertebe gerçekçi olmak adına analiz modelindeki yükler tanımlanırken temkinli bir yaklaşım benimsenmiştir. Ölçüm yapıldığı sırada binanın kullanılmıyor olması ve özellikle üst katta çok kısıtlı sayıda eşya ve mobilyanın bulunması sebebiyle hareketli yükler hiç dikkate alınmamış, sabit yükler ise proje tasarım değerlerinden az alınmıştır. Aşağıdaki görselde analiz aşamasında dikkate alınan düşey yük değerleri grafik olarak gösterilmiştir (Bkz. Resim-6). Buna göre üst kat döşemesinde (mevcut mobilyalar için) toplam 100 kg/m² düzgün yayılı yük, sadece dış duvarlarda dış cephe kaplamasını dikkate almak üzere 10 kg/m² düzgün yayılı düşey yük ve çatıda 30 kg/m² düzgün yayılı kaplama yükü tanımlanmıştır.



Resim-6. Yapının modal analizi için dikkate alınan yük değerleri

Yapının modal analizi birkaç aşamada yürütülmüş ve yorumlanmıştır. Öncelikle, birleşim noktalarındaki bağlantı araçlarını ifade eden 'link' elemanların tamamen rijit (tüm ötelenme ve dönme serbestliklerinin tutulu) olduğu bir modelleme seçeneği incelenmiştir. Böylelikle düğüm noktalarında bağlantı problemi olup olmadığı ve yapının beklenen biçimde davranıp davranmadığı kontrol edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen yapı doğal titreşim periyotları, beklendiği şekilde deneylerden alınan değerlerden düşük çıkmıştır; bu da olması gerektiği gibi daha rijit bir yapının göstergesidir.

Ardından link elemanların elastik rijitlikleri devreye sokularak modal analiz tekrarlanmış ve yapının bir miktar 'esneklik kazandığı' görülmüştür; elde edilen doğal titreşim periyotları değerce deneydekilerin biraz üstündedir. Son olarak, gerçekliği bir miktar daha arttırmak adına, analiz modeline binanın dış kapıları ve pencereleri de (ahşap ve cam malzemeden plak elemanlar olarak) eklenmiştir. Bu aşamada yapının doğal titreşim periyotları deneyde elde edilen değerlere oldukça yakın çıkmıştır. Deney sonuçlarıyla analitik çalışmalardan alınan değerler aşağıdaki tabloda karşılaştırılmıştır (Bkz. Tablo 3).

Tablo 3 - Deney sonuçlarının modal analizden elde edilen değerlerle karşılaştırılması

6. Sonuçlar ve Diğer İncelemeler

Modal analizden alınan sonuçlar değerlendirilmek istenirse, yapımı tamamlanmış bir hafif

çelik binanın gerçeğine en yakın analitik modelinin oluşturulması hedefine oldukça tatminkâr sonuçlarla ulaştığımızı söyleyebiliriz. İncelemenin son aşamasında dış kapı ve pencereler eklenerek yapılan düzenleme olmadan bile, deney sonuçlarıyla aradaki fark %12~13 civarındadır.

Analitik model üzerinde yapılan diğer bazı değişikliklerden sonuçların ne derece etkilendiği hususu ise şu şekilde irdelenmiştir:

- Yapı rijitliği vidalama düzeninden pek fazla etkilenmemektedir, vida aralıklarının 300 mm olduğu yerlerde aralığı 150 mm'ye düşürmek bile sonuçları ancak %10'a kadar değiştirebilmektedir; buna karşılık vidaların elastik rijitliklerini değiştirmek sonuçlarda daha bariz farklara neden olmaktadır;
- Duvar kaplama malzemesinin tipi ve/veya kalınlığının sonuçlar üzerinde daha belirgin etkisi olduğu söylenebilir, panel kalınlığının 5 mm değişmesi bile (panelin tek taraflı ya da çift taraflı monte edilmesine bağlı olarak) sonuçları %15~25 etkileyebilmektedir;
- Modal analiz sonuçları en yüksek hassasiyeti yüklemeye karşı göstermiştir; buradaki çalışma için kabul edilen yükler yerine proje tasarım yükleri uygulandığında yapının doğal titreşim periyotları değerce 3~4 katına kadar çıkmaktadır. Buna benzer modelleme çalışmaları için yapısal anlamda değiştirilebilecek başka bir etkenin kalmadığı hallerde yükler üzerinde değişiklik yapmak, analiz modelinin kalibrasyonu açısından tek çıkar yol olmaktadır.

Ülkemiz hafif çelik sektörünün tanınmış ve lider firmalarından Akşan Yapı bünyesindeki Akkon Çelik Yapı Sistemleri'ne, bu çalışma kapsamında yaptıkları değerli katkılar için teşekkürü bir borç biliriz.

Kaynakça:Karabulut, B. (2015), "Analytical and experimental studies of cold - formed steel shear panels", Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi)
 AISI S213 (2007), North American Standard For Cold-Formed Steel Framing – Lateral Design, American Iron and Steel Institution, Washington, DC, ABD

TBDY (2016), Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Başkanlığı, Çankaya, Ankara, Türkiye

Teşekkür:

Bu çalışma kapsamında yaptıkları değerli katkılar için ülkemiz hafif çelik sektörünün lider firmalarından Akşan Yapı bünyesindeki Akkon Çelik Yapı Sistemleri'ne, ortamsal titreşim deneyleri sırasındaki yardımları ve özveri için Boğaziçi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Araş. Gör. Oğuz Şenkardeşler'e teşekkürü bir borç bilirim.

Doğal Titreşim Periyotlarının Mukayyesesi	Deney Sonuçları	Analiz Modelleri		
		Bağlantı elemanları olmadan - tam rijit birliktir	Bağlantı elemanları mevcut (elastik rijitlikler) - sadece taşıyıcı sistem elemanları	Bağlantı elemanları mevcut (elastik rijitlikler) - dış kapılar ve pencereler dâhil edilerek
1inci Doğal Titreşim Periyodu	0.115 sn	0.072 sn	0.13 sn	0.116 sn
Doğrultu	X	X	X	X
Modal Kütle Katılım Oranı	-	% 44	% 37.7	% 36.5
2inci Doğal Titreşim Periyodu	0.107 sn	0.06 sn	0.117 sn	0.115 sn
Doğrultu	Y	Y	Y	Y
Modal Kütle Katılım Oranı	-	% 66.6	% 32.3	% 39.9
3üncü Doğal Titreşim Periyodu	0.08 sn	0.043 sn	0.079 sn	0.074 sn
Doğrultu	X/Y	X	Y	Y
Modal Kütle Katılım Oranı	-	% 20	% 27.5	% 19.2

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CORROSION AND SURFACE PROTECTION FOR STEEL (CASP-2019)

22-24 May 2019, Antalya / Türkiye

Topics: The Symposium will cover innovations and new challenges in the field within the themes as given below:

1. Cost of Corrosion
2. Corrosion Management
3. Corrosion Prevention & Control Strategies
4. Technology Transitions and Evaluations
5. Corrosion Fundamentals
6. Corrosion Modelling
7. Corrosion Inhibitors
8. Accelerated & Outdoor Exposure Testing
9. Corrosion Monitoring & Assessment
10. Corrosion under Insulation (CUI)
11. Corrosion Sensors
12. Failure Investigation Techniques
13. Surface Preparation & Pre-treatments
14. Paints & Coatings
15. Galvanising Technologies
16. Corrosion Resistant Materials
17. Materials for Facilities & Infrastructures
18. Protective Treatments for Facilities & Infrastructures
19. Process safety & Risk Analysis / Management
20. Specifications and codes
21. Case studies

KEY DATES

- 21 September 2018 Abstract submission deadline
- 19 November 2018 Notification of acceptance to authors
- 11 February 2019 Submission of Final Papers
- 25 March 2019 Final Acceptance
- 22-24 May 2019 Symposium (3 Days)

1915 Canakkale Bridge World's Longest Suspension Bridge

Canakkale 1915 Bridge which will be the world's longest suspension bridge will be completed in 2023, 100th anniversary of the Republic of Turkey. 31 viaducts, 5 tunnels, 30 interchanges and 143 underpasses and overpasses will be built along the 354 km highway within the scope of the project. Decks of Canakkale 1915 Bridge, which will be the longest suspension bridge in the world with the span of 2023 meters between abutments, are planned to have a width of 36 meters and height of 5 meters. Abutments of the bridge with the length



of 3869 meters will be constructed in the sea. Approaching viaduct on Lapseki side of the bridge will be 650 meters while the same on Gelibolu side will be 900 meters long. 10 billion 354 million 576 thousand and 202 Turkish Liras will be spent for the bridge which is to be awarded through a build-operate-transfer model bid. This bridge, which will be constructed between Lapseki and Gelibolu, will be the first suspension bridge in Gallipoli Strait whilst it is the fifth in Marmara Region. The bridge will be constructed to be durable against earthquakes and strong winds, and will have six lanes. The highway between Istanbul-Silivri and Balıkesir-Savastepe, to which Canakkale 1915 Bridge will be integrated, will have the length of 354 kilometers and this highway will also be connected to Gebze-Izmir highway.

TUCSAmark Launch

TUCSAmark Certification Program which forms the basis for TUCSAmark Structural Steel Compliance Certificate has been updated. A large and competent number of staff updated the program in approximately two years in order to make TUCSAmark certification system more efficient through the experience of fifteen years. Three radical changes have been made in the new TUCSAmark Program:

1. Structural Steel Training and Research Center Commercial Enterprise (YACEM) having a reputable status in terms of independency and impartiality has become the institution for certification.
 2. Certification of not only TUCSA members but also all industry stakeholders in Turkey and abroad is aimed.
 3. Auditing system for the technical, financial, health and safety, environment and quality competencies of the institution to be certificated has been revised to be more detailed and refined.
- Therefore, a competency system to be benefited by the stakeholders listed below in order to have steel structures with more safety, quality and qualification:

- Public and private investor,
- Contractor,
- Installer,
- Designer,
- Fabricator/workshop owner,
- Material manufacturer and seller,
- End user.

New TUCSAmark Launch program, which was organized to share

information on the benefits of the updated TUCSAmark Certification Program, has been the first step in which all details were delivered to those concerned.

ASTANA TRAIN STATION

Location: Astana Kazakhstan

Client: Joint Stock Company National Company Kazakhstan Temur Zholy / Sembol Construction

Year: June 2017

Status: Completed

Usable Area: 110.000 m²

The spatial development patterns of city regions is shaped by the need for central locations of global cities, whereas industrial production capacities, wholesale supplies, and customer services spread out the peripheries, as well as various residential zones. Not only for easy accessibility but also to satisfy the need for face-to-face interactions, have the communicative transport hubs become the iconic meeting places of our era.

Having previously designed various projects in the city, such as Astana Arena and Astana Media Center, Tabanlıoğlu Architects are well experienced about the conditions, needs and goals of the city and the citizens.

Astana is in the geographical center of Kazakhstan and having a wide transport and communications network, in interaction with multiple modes of transportation.

The new station is built as part of preparations for EXPO 2017, and will provide services for adjoining areas. The launch of the railway station is timed to June, the opening of the "Expo 2017 Astana", exhibition under slogan "Future Energy".

Featuring a 45,000ft² mixed-use terminal building, a 70,000m² car park, and an enclosed space of roughly 130,000m²,



including a metal-covered, 2,550m-long railway platform, and with a capacity of more than 35,000 passengers per day, the new station, completed in July 2017, will significantly relieve the load from the existing station of Astana, which welcomes up to 18,000 passengers per day. Apart from its functional features, 11 times larger than the existing one, the Astana Train Station is designed specifically for Astana City to be a symbolic building that reflects the modern and contemporary aspects of the new capital of Kazakhstan. Emerging from the vast landscape of Astana, located on the main axis, it connects the city to the other cities of Kazakhstan, and creates a symbolic link between people and country. The design introduces innovative solutions adopting high technology principles for operational management, interaction with the environment and especially with harsh climatic conditions of the geography.

Articulating the urban space, the structure of the roof is considered as a major element in building the space. The monolithic roof system is an integral part of the structure of the station. The roof formed of three continuous plates, which run from one end to the other, as wavy lines with intervals between them. The main bearing construction of the light-weight roof is steel; the design refined to optimize strength and stiffness, and provides an economical yet durable configuration with good resistance against weather conditions. The openings are glass covered only above the main station building, Cantilevered roof structure create a spectacular effect while granting a long protective, but still open-air waiting zone, extending to both ends.

The curved form peaked over the main the area provides eligible conditions for the travellers while waiting for their train. Visitors enter a high atrium surrounded with 3 terraced floors housing security points, ticket offices, leisure areas, food courts, duty free shops and office units. The building is accessible by car, to the drop off

in the very middle, at the platform level and by the pedestrians.

Allowing trains to arrive inside the building, six covered overpasses built into the station. The multi-layered center provides easy access during transfers especially when exchanging from one system to other. The underground passage enables smooth access to the metro station. Above the link, there is an urban park. The contemporary transit hubs are central passages as they are places for people to spend time besides their travel purposes. Transit investments should be made to shape balanced mixed-use development extending along radial corridors; the new train station promotes a positive change starting from the close vicinity as the synergetic effects of transportation investments are highly upgrading for the regions that become a part of the network. In parallel to spatial considerations, the attractiveness of the transfer point extends to a larger environment. The public realm, because of its anticipated intensive usage, is highly legible, robust and sustainable. The train station is conceived as the continuity of the railway which makes a distinctive impression; it constitutes an urban landscape and become a new scene in Astana's nature and contemporary architecture.

Samsun "Multipurpose Hall"

Samsun "Multipurpose Hall" is built on the traces of the demolished Samsun Hotel's "Ballroom".

Old Samsun "Ballroom" building had hosted lots of different events like wedding ceremonies. It also had took a place in people's life. Preserving and maintaining it's place in the urban memory is aimed at the project.

The Building is situated between Samsun

Ataturk Cultural Center and "İlkadım" Monument in city center. The green coastline, where the building is located, has some buildings which hosting social and cultural events.

Keeping a visual connection between coastline and city is achieved by designing main hall's facades, which are parallel to the coastline, as transparent as possible. With this transparency, the events can be perceived from the outside.

Using steel structure has chosen according to the needs of functions. The building's architectural expression is generally achieved by expressing the structural system.

The metal cage system, which is surrounding the building, is becoming rare according to the functions and creating an irregular rhythm on the facades.

There are two main halls of 600 square meters and two small meeting rooms areas in the building. A two story height foyer space is welcoming guests with a sculptural



staircase.

Uşak University Indoor Sports Facility

Employer: Uşak University

Architectural Design: Assoc.Prof. Ahmet Tercan, Nedim Erdal Özyurt, Esin Tercan, Erdiç Gökmen

Architectural Design Team: Aslıhan Kemer, Emre Ertuğrul

Steel Design: Prof. Dr. Özkan İşler

Steel Tonnage: 345 Tonnes

Execution: Ulak İnşaat

Project Completion Date: 2013

Project Area: 8.000 m²

Usak University indoor sports facility building has a capacity if 2000 spectators. The building includes an indoor swimming pool, mountaineering center, student club rooms, meeting spaces, cafeteria and management units.

The indoor sports facility has been



considered as a space for student activities with its flexible design to form a stage. The building is located in the north-west corner of the campus, on an inclined plot. Existing campus architecture and topographic data were determinative of the design of the building.

The building was designed in two sections for adaptation to different conditions

area and inner gardens. Therefore, the relationship with the street is strengthened and the front area of the structure is provided with open space for the users. The office is designed considering the function, detachability, semi-openness, mobility and the relationship with surroundings. On the facade, metal panels with different sizes were used.

Two Young Architects Winking at Steel Structures: Büşra KOÇAK and Berk ARİNC

They desire to Challenge and Carry Steel Beyond Standards

Büşra KOÇAK: In fact, I would like to consider and design residential buildings solely with steel. Designing residential buildings with steel load bearing members would be my preference. I always wanted to write a thesis

on flexible architecture, and show the flexibility of steel through its use in

residential buildings. I would like to form spaces which can be altered and transformed as per its function in time instead of making people live in standard templates and do this through this option of steel. I would like to realize that especially in residential buildings.

Berk ARİNC: I am currently working towards a project management graduate degree in ITU and getting to the thesis stage. Aside from the architecture, I feel pleasure in taking a role in execution, seeing my design turn to reality and being there in the whole process. In execution, the process starts with the investor; we are living in an impatient climate, what we call as “Mediterranean Climate”, and we have a structure execution system of “Mediterranean Climate” type. We are very different from the American system. Americans plan a design phase of one or maybe two years before the execution of a project. After the completion of design, they minimize the execution phase. However, we try to make it up along the course. Grant the permit, do the design later; is this logical? We also try to postpone this process as much as possible. Investor has to be convinced beforehand in order to have the design in the most convenient stage for execution, for the teams to execute without difficulty and avoid rework. It has to be told clearly that the time not granted today would return as cost in the future. There are research and development studies and articles on this subject, additional costs stem from the design phase in 80% of the cases. This is a huge ratio.



and located in accordance with the environmental data. Area in front of the building was considered to be a multi-functional social area and maintained as a transformable plane on the inner space. Different functions in and around this plane reflect the pluralist and contemporary character of the building.

SERDIVAN M-OFFICE

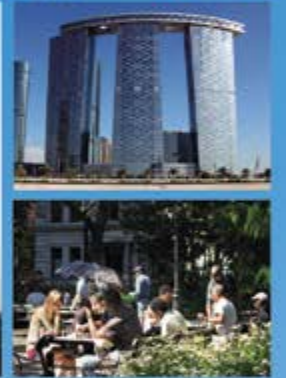
In Sakarya, Serdivan region, movable modular systems were designed to develop a new point of view to the standard office concept and bring together four steel constructions of 3x6 meters in order to meet the demand of the office in different locations in the future. These modules, each of which has been raised from the ground, serving different functions, have been placed with different alignments which created spaces as used as the entrance



NEREDE OLURSANIZ OLUN

BİZİMLE DAİMA GÜVENDESİNİZ!

Lokasyon: ABU DHABİ, BAE
Proje: CAPITAL GATE
Mimar: RMJM DUBAİ
Yıl :2011



Akıllı telefonunuzdan
QR kodu okutun,
detayları
keşfedin!

International Paint Paz. Ltd. Şti.
Közyatağı Mah. Saniye Emrullah Sok.
Şişmaz Plaza No:8 Kadıköy / İstanbul
+90 (216) 445 44 40

AkzoNobel



En iyi olmak için kendimizle yarışırız!



14 yıllık tecrübe ve deneyimimizle,
markamızın sektöründe kalitenin garantisi
olduğuna inanır ve ATAÇELİK markasını
daha ileriye taşımak için
kendimizle yarışırız.

ENDÜSTRİYEL YAPILAR
ALIŞVERİŞ MERKEZLERİ
DEPO
ANTREPO
İŞ MERKEZLERİ
KONUT
HASTANE
OKUL



MERKEZ
Mahmutbey Merkez Mahallesi
Taşocağı Caddesi Yelken Sokak No:8
Güneşli-Bağcılar / İstanbul
+90 212 446 55 55

info@atacelik.net
www.atacelik.net

FABRİKA
1. Organize Sanayi Bölgesi
1. Yol No:36 Hanlı-Sakarya
+90 264 276 68 95

