

19. YIL SAYI: 66

ÇELİK YAPILAR

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ YAYINI
TURKISH CONSTRUCTIONAL STEELWORK ASSOCIATION

EYLÜL - EKİM 2020
SEPTEMBER - OCTOBER

Bimonthly Magazine

STEEL STRUCTURES



UYGUN OLMAYAN YAPILARIN BİLANÇOSU

Can Kaybı: 115 - Yaralı: 1.000'in üzerinde - Yıkılan Bina: 58



TÜRK YAPISAL
ÇELİK DERNEĞİ

97. YIL



KROMANelik

Türkiye'den dünyaya,
kalite ve **güven**.

Ürünlerimiz



İnşaat Çeliği



Filmaşın



Nervürlü
Filmaşın



Spooler



Profil



KROMANçelik

Kroman Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Emek Mahallesi Aşıroğlu Caddesi No:155 Danca 41700 KOCAELİ
T: 0262 679 20 00 pbx F: 0262 679 20 97 E-mail: info@kromancelik.com.tr
www.kromancelik.com.tr



İÇİNDEKİLER

EDİTÖR 3

Eray Emin AYDEMİR
Genel Yayın Yönetmeni

AJANDAM: TEKNOLOJİYİ YAKALAYAN HAYATTA KALIR 4

H. Yener GÜR'EŞ
TUCSA Yönetim Kurulu Başkanı

HABERLER 8

GİRESUN ÇOTANAK STADYUMU 12

İnş. Y. Müh. Onur GÜLEÇ

BASRA TIMES SQUARE MALL & ALDAYER TOWER 22

İnş. Y. Müh. Nuri IŞIK

DÜNDEN BUGÜNE 30 TÜRKİYE'DE ÇELİK YAPILAR

İnş. Y. Müh. Necati ÇELTİKÇİ

HAFİF ÇELİK YAPILAR 34

İnş. Y. Müh. İlker Yılmaz TÜRKER

TÜRKİYE'DEKİ YANGIN KAYIPLARI İÇİN 44 ÇIKARIMSAL BİR İSTATİSTİK ÇALIŞMASI

TUCSA TK-3 Yangın Teknik Komitesi Başkanı İlker İBİK,
TUCSA Yönetim Kurulu Başkanı H. Yener GÜR'EŞ

ÜYELERİMİZ 48

KENDİMİZİ SINAYALIM 50

EĞİTİM 52

KİTAP KÖŞESİ 53

İNGİLİZCE İÇERİK ÖZETİ 54 SUMMARY OF CONTENT

19. Yıl, Sayı 66 / Eylül - Ekim 2020
ISSN: 1303-9067

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

Yayın Kurulu Başkanı ve Yönetim Kurulu Koord.
Doç. Dr. Ece Ceylan Baba

Genel Yayın Yönetmeni
Eray Emin Aydemir

İdari Koordinatör
Aydın Kulaksız

Teknik Yayın Kurulu:

Prof. Dr. Cavidan Yorgun, Koordinatör
Doç. Dr. Serdar Selamet, Editör
Dr. Börte Köse Mutlu, Editör
Dr. Cüneyt Vatansever, Editör
Dr. Devrim Özhenekçi, Editör
Alparslan Güre, Editör ve
Kendimizi Sinayalım Yayın Koordinatörü

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

Editör
İsmail Yelaldi

Grafik Tasarım ve Uygulama,
Reklam ve Halkla İlişkiler
Yeşim Gür'eş

Çeviri: S. Sercan Kulaksızoğulları

Baskı: Doruk Grafik

İletişim Adresi

Altunizade Mah. Bayramağa Sk.
Aksu Apartmanı No:14 / 4
34662 Üsküdar - İstanbul / TÜRKİYE
Tel: +90 216 474 3135

E-posta: tucsa@tucsa.org - pr@tucsa.org



Abonelik

Siz de abone olmak istiyorsanız
QR kodunu okutabilirsiniz

AKLIN ve BİLİMİN REHBERLİĞİNDE...

Cumhuriyetimizin 97. yaşını kutladığımız günlerde ülkemizin kurucusu Mustafa Kemal Atatürk'ün akıl ve bilime dair milletimize verdiği tavsiyelerin ne kadar doğru olduğunu acı bir olay sonucunda tekrar hatırladık. 30 Ekim 2020 Cuma günü meydana gelen ve İzmir'de yıkıma neden olan deprem nedeniyle birçok vatandaşımız yaralandı, hayatını kaybedenler oldu. Bir doğal afete daha hazır olmamanın bedelini çok ağır bir şekilde ödedik. Yaralananlara acil şifa, hayatını kaybeden yurttaşlarımıza ise rahmet diliyorum.

65. sayımızdaki "Güncel" sayfalarımızda depremi ele almış, konunun uzmanlarından depreme dair sorunlar ve çözüm önerilerini bilimsel çerçeve altında sayfalarımıza taşımıştık. Tarih boyunca sayıyız kez deprem tarafından ağır bedeller ödemiş bir coğrafyada, tüm Türkiye için çalan alarm zilleri, konunun tamamen bilimsel bir bakış açısıyla yeniden ele alınması gerektiğini ortaya koyuyor. Çelik Yapılar Dergisi olarak deprem konusunda toplumu bilinçlendirmeye, konunun uzmanlarının görüşlerini sayfalarımıza taşımaya devam edeceğiz.

Yeni sayımızda her zaman olduğu gibi akıl ve bilimin rehberliğinde yine önemli ve gündem belirleyecek konulara yer verdik. "Güncel" bölümümüzde yer alan "Dünden Bugüne Türkiye'de Çelik Yapılar" başlıklı İnşaat Yüksek Mühendisi Necati Çeltikçi imzalı yazı, aslında bir yazı dizisinin de başlangıcı niteliğinde. Devam eden sayılarımızda ülkemizdeki çelik yapılar hakkında okurlarımızı bilgilendireceğiz. Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) Yönetim Kurulu Başkanı Yener Gür'eş ve TUCSA TK-3 Yangın Teknik Komitesi Başkanı İlker İbik'in kaleme aldıkları "Türkiye'deki Yangın Kayıpları için Çıkarımsal Bir İstatistik Çalışması" başlıklı yazı ise en az deprem kadar önemli önerileri gözler önüne serecek. Bu sayımızda İnşaat Yüksek Mühendisi İlker Yılmaz Türker'in yazdığı "Hafif Çelik Yapılar" başlıklı makale ise sektör paydaşlarına kaynak olabilecek nitelikte.

29 Ekim Cumhuriyet Bayramı'nı kutladığımız ve cumhuriyetimizin 100. yılı için geri sayımın başladığı bugünlerde ülkemizin ve cumhuriyetimizin kurucusu Mustafa Kemal Atatürk ve arkadaşlarını saygı ile anıyor, Çelik Yapılar dergisi olarak onun izinde olmanın gururunu yaşıyoruz.

Keyifli okumalar dilerim.

Eray Emin AYDEMİR
Genel Yayın Yönetmeni

TEKNOLOJİYİ YAKALAYAN HAYATTA KALIR

H. Yener Gür'eş

Türk Yapısal Çelik Derneği Yönetim Kurulu Başkanı

Yaşamın diyalektik kurgusu içinde bu ay 29 Ekim'de Cumhuriyet'in 97. yıldönümünü kutladık, ertesi gün 30 Ekim'de İzmir'i etkileyen 6.6 büyüklüğünde bir deprem yaşadık, satranç tahtasındaki birbirini izleyen siyah ve beyaz kareler gibi.

Cumhuriyet'in kuruluş dönemine baktığımızda, çöken ve yabancı ülkelerle işbirliğine giren Osmanlı Hanedanını ve bunun sonucu olarak vatan topraklarının Müttefik devletler tarafından parçalanıp işgal edildiği görüyoruz. Bu kapsamda, İngilizlerin önce 13 Kasım 1918'de İstanbul'a kuvvet çıkardıklarını, ancak 16 Mart 1920'de işgale başladığını ve Osmanlı'nın başkenti İstanbul'un kontrolünü ele geçirdiğini izliyoruz.

İstanbul'un işgalinin başlamasından beş hafta sonra **Türkiye Büyük Millet Meclisi**ni kurulmasını sağlayan, ardından Osmanlı Hanedanının ihmali ve ihaneti sonucunda fakir ve muhtaç durumda bırakılmış olan Anadolu halkı ile omuz omuza Kurtuluş Savaşını gerçekleştiren Ulu Önder Mustafa Kemal Atatürk için artık devletin yönetimini kalıcı bir şekle getirme zamanı gelmişti. Devletin yönetim şekli, O'nun gençliğinden beri düşündüğü ve üzerinde çalıştığı **Cumhuriyet** olmalıydı. Birçok dava arkadaşına ve hilafet yanlısına rağmen bundan 97 yıl önce, **29 Ekim 1923** Pazartesi günü **Cumhuriyet** ilan edildi.

Laik Demokratik Türkiye Cumhuriyeti'nin sonsuza dek var olacağı inancıyla, kısacık ömründe bir çağı değiştiren Gazi Mustafa Kemal Atatürk ve Cumhuriyetin kurulmasını, canları pahasına sağlayan tüm vatanseverleri minnetle ve saygıyla anıyoruz.

Doğa Olayları. Bu gurur veren anmanın ardından, bir gün sonra merkezi Seferihisar açıklarında meydana gelen bir deprem İzmir'i vurdu. 115 vatandaşımız hayatını kaybederken 1000'in üzerinde yaralı olduğu 58 binanın yıkıldığı bildirildi. Hayatını kaybedenlere Allah'tan rahmet, yaralılara acil şifalar diliyoruz.

Deprem bu ülkenin gerçeği, aynı yağmur gibi, rüzgâr gibi, diğer doğa olayları gibi. Bugün normal koşullarda bu doğa olayının engellenmesi mümkün değil ama depremde yapıların yıkılmasını, sellerin ve heyelanların mala ve cana zarar vermesini engellemek mümkün. Yıkılan yapıların altında can vermek halkımızın kaderi değil, cehaletin, ihmalkârlığın ve fakirliğin sonucudur. Buna ortak akılla ve bilimsel yöntemlerle mutlaka çözüm üretilmelidir, üretilebilir.

Bilimin ve kamunun, bu son doğa olaylarından alacağı dersler vardır. Seferihisar / İzmir depreminde meydana gelen **tsunami**, yat limanlarındaki iskeleleri kopardı, tekneleri limandan alıp açığa sürükledi. Yatlardan bazıları battı; bazıları hasar aldı. Çok büyük maddi zarar, milli servet kaybı meydana geldi. Demek ki liman inşaatları tasarlanırken, artık bizde de (özellikle Ege ve Marmara Denizi kıyılarında) tsunami hesaplarının yapılması gerekiyor. Dünyada iklim değişiklikleri yaşanırken, son yıllarda ülkemizde de **hortumlar** görülmeye başlandı. Doğa tahrip edildikçe mevsimler de doğa olayları da değişiyor. O zaman, bugünkü yönetmelik ve standartlarda var olan kar, yağmur ve rüzgâr yükleri gibi ölçütler (kriterler) kısa bir süre sonra geçerliliğini kaybedebilir, değişikliğe uğrayabilir. Bu konuların şimdiden araştırılması şarttır. Tabii, sel ve çığ felaketleri için de benzer çalışmaların yapılması gerekir. Bir yandan selleri önleyici altyapı çalışmaları yapılırken, diğer taraftan sele dirençli yapılar konusunda da yeni tasarım esasları geliştirilebilir. Çığ bölgeleri için de benzer çabalar yürütülmelidir.



Bu yıl Van ili Bahçesaray mevkiinde 4 ve 5 Şubat 2020 tarihlerinde meydana gelen ve 41 vatandaşımızın canını yitirdiği çığ felaketini takiben 7 Şubat 2020 tarihinde Türk Yapısal Çelik Derneği tarafından, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığına çığ riski olan bölgelerde Çığ Köprüsü / Bariyeri (Avalanche Bridge) yapılması önerilmiş ve bu konuyla ilgili olarak imkânlar ölçüsünde her türlü desteği vermeye hazır olduğumuz bildirilmiştir.

Günümüzde **yangınlar** doğal afet kapsamına alınmasa da, derneğimiz bünyesinde akademisyen ve uluslararası uzmanlardan oluşan YAÇEM Yapısal Yangın Grubu özellikle yüksek yapı yangınlarını da kapsayan büyük yangınlar konusunda araştırma ve çalışmalar yapmakta, eğitimler vermektedir. Bu grubun çalışmaları; yangın konusunun özelliği ve kapsamı göz önüne alınarak, çelik yapılarla sınırlı olmayıp yapısal yangın öncelikli olmak üzere yangının farklı disiplinleri içeren tüm veçhelerini kapsamaktadır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Daire Başkanlığı ve İstanbul Belediyesi İtfaiye Eğitim Merkezi (İBİTEM) ile koordineli çalışmalarımız bir yıldır devam etmektedir.

YAÇEM Yapısal Yangın Grubu çalışmalarının öncelikli hedefi; depremde yıkılmayacak yapıların yapılması gibi, yanmayacak ya da yangında can kaybına neden olmayacak ve maddi hasarı kabul edilebilir düzeyde tutacak yapıların yapılmasıdır.

Yukarıda bahsettiklerimizle ilgili olarak bu sayıda yer alan iki konuyu belirtmek istiyorum:

- Yangında meydana gelen kayıplar ile ilgili bir araştırma Teknik Makaleler kapsamında yayımlandı. Ayrıca, Çelik Yapıların 68. sayısının (Ocak-Şubat 2021) Güncel konusunun da "Yangın" olması planlanıyor.
- Cumhuriyetin 97. yılında çelik yapıların tarihçesine de değinelim istedik ve sektörün duayenlerinden İnşaat Yüksek Mühendisi Necati ÇELTİKÇİ Bey'in "Dünden Bugüne Çelik Yapılar" yazısını yayımlıyoruz. Prof. Dr. Nuran PİLEHVARİAN hocamızın teşvikiyle ve koordinasyonunda, 21. Yapısal Çelik Gününü takiben Çelik Yapılar Tarihçe Komisyonu oluşturmayı ve bu konudaki yayınlamızı 22. Yapısal Çelik Gününe yetiştirmeyi planlamaya başladık.

21. Yapısal Çelik Günü. Türk Yapısal Çelik Derneğinin Kurucu Başkanı Prof. Dr. Tevfik Seno Arda zamanında, 2000 yılında başlayan bir hafta süreli Yapısal Çelik Günleri, 2001 yılından itibaren TUCSA Başkanlığını devralmış olan Prof. Dr. Nesrin Yardımcı zamanında da artan ilgi ve destek ile günümüze kadar her yıl gelişerek devam etti. Geçen 20 yıl içinde, İTÜ İnşaat Fakültesi'nde başlayan, Süleyman Demirel Kültür Merkezinde ve yıllardır İstanbul Marriott Asya Otel'de düzenlenen Yapısal Çelik Günü bu yıl Covid-19 küresel salgını nedeniyle ilk kez internet ortamında gerçekleştiriliyor. Sanal ortamda yapılacak ve iki gün sürecek olan 21. Yapısal Çelik Günü, bizim için de bir ilk ve çok önemli bir deneyim olacak. 11 Kasım'da "Deprem ve Çelik" temasını işleyen bir panel ve 6 sunum ile 12 Kasım'da "İnşaat Sektörü Kabuk Değiştiriyor" temasıyla, yeni teknolojilerin inşaat sektöründe kullanılmasını kapsayan bir panel, 6 sunum ve iki Ödül Töreni yer alacak.

İhracata dayalı ekonomiyi benimseyen ülkemizde, yeni teknolojilerin inşaat sektöründe kullanılması sonucunda

katma değeri yüksek ürünlerle sektörün uluslararası pazarlarda daha rekabetçi olmasını sağlayacak, böylece **İnşaat sektörü kabuk değiştirecektir.** Bu kapsamda, geçen sayımızda da değindiğimiz gibi 21. Yapısal Çelik Günü'nde aşağıdaki hususlar değerlendirilecektir;

- Yapıların daha hafif, esnek ve modüler olması,
- Yapılarda bir türlü sağlanamayan kalite kontrolün temini için yapıların fabrika ortamında yapılması,
- Bilginin ve ileri teknolojinin daha yoğun olarak kullanılması,
- Yapıların, otomotiv veya beyaz eşya sektörü gibi ihraç edilebilir hafiflikte ve pratiklikte olması gerekmektedir.
- Bunun sonucu: **Yapı Elemanlarının Endüstriyel Üretimi'dir.** Türkiye'nin, önerilen yapıları yapma **kapasitesi yeterlidir**, ancak tüm yapıların tasarımdan malzemeye, imalattan inşaata kadar her aşamada nasıl **denetleneceğine** ilişkin kurallar yeterli hale getirilmelidir.

İkinci Yapısal Çelik Haftasının 15 Ekim 2001 tarihindeki açılışı, 9. Cumhurbaşkanımız Süleyman Demirel tarafından yapılmıştı. O tarihten sonra bu yıl ilk kez Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'ndan ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden katılım olacak. 21. Yapısal Çelik Gününe güç ve anlam katacak olan bu katılımlar da, Türk Yapısal Çelik Derneğinin Kamu - Sanayi işbirliği konusundaki istek ve gayretini göstermektedir.

Değerlerimiz. Ülkemizde dayanıklı yapıların yapılması için ortak akla, mevzuat düzenlemelerine, eğitime, liyakate, denetime ne kadar ihtiyaç varsa bireysel ve meslekî ahlak değerlerin yeniden tesisine ve bunu sağlayacak sistemlerin kurulmasına da o derecede ihtiyaç var. Bu noktada, bir arkadaşımın anlattığı yaşanmış bir olayı paylaşmak istiyorum sizlerle.

Çarşıda dükkânı olan ve Ahi terbiyesiyle yetişmiş baba, bir gün öğle vakti gelir ve oğluna "Oğlum toparlan, dükkânı kapatıp eve gidelim" der. Oğlu "Ama baba akşama daha çok var, bugün işler iyi, daha çok satış yaparız" diyerek şaşkınlığını ifade eder. Babanın cevabı manidardır: "Oğul biz bugün çok satış yaptık, rızkımızı ziyadesiyle çıkardık. Şimdi bırakalım diğer esnaf da kazansın."

YAÇEM Akademi 2018 yılından beri sürdürdüğü web seminerlerine devam etmekte ve en kısa zamanda uzaktan eğitim kapsamında kursları başlatma çalışmalarını da sürdürmektedir. Bunun yanında, **KOBİ Geliştirme Programı** hazırlıklarına da başlandı. Bu programın hedefi, küçük atölyelerin gelişimine yol göstererek sektörün ilerlemesine katkı sağlamak, küçük atölyelerin bilimsel yöntemlerle sistematik gelişimine yardımcı olmak, çelik konstrüksiyon fabrikalarına sistem ve kalite açısından yeterli alt yüklenici olabilecek atölyelerin oluşmasını temin etmek ve böylece Endüstri 4.0'ın gereklerinden biri olan işbirliği / güç birliğinin (kooperasyonun) artmasını sağlamaktır. Bu programın aşağıdaki gibi konularda eğitim vermesi düşünülmektedir:

1. Fabrika / atölye yerleşim planlaması,
2. Üretimde verimliliğin artırılması,
3. Malzemenin izlenebilirliğinin (Traceability) sağlanması,
4. Fabrikada / atölyede kalite kontrol sistemi kurulması,

5. Şantiyede stok - montaj planlaması,
6. Teklif hazırlama teknikleri ve maliyet hesaplaması vb.

Öğrenciler bizim geleceğimizdir yaklaşımı, Türk Yapısal Çelik Derneğinin ilk günden beri benimsediği, takip ettiği ve uyguladığı bir prensiptir. Bununla ilgili olarak, öğrenciler için yıllardır gerçekleştirdiğimiz fabrika, şantiye, laboratuvar gezileri, üniversitelerde kariyer günlerine ve seminerlere katılım, 2004 yılından günümüze her yıl düzenlediğimiz ve devam eden Çelik Yapı Tasarımı Öğrenci Yarışmaları gibi hususları saymak mümkün. Tabii, 1999 depreminde İzmit'te yıkılan bir ilkokulun yerine, Prof. Dr. Nesrin YARDIMCI'nın Başkanlığında, ECCS ile koordineli olarak ve toplanan bağışlarla 2005 yılında yaptığımız ve 2006'da Milli Eğitim Bakanlığına devrettiğimiz **Tevfik Seno Arda Anadolu Lisesini** de unutmamak lazım.

2004 yılında Prof. Dr. Görün ARUN koordinasyonunda gerçekleştirdiğimiz ilk Çelik Yapı Tasarımı Öğrenci Yarışmasını (PROÇEL 2004) takiben o dönem Yönetim Kurulu üyemiz Prof. Dr. Gülay ALTAY tarafından önerilmiş olan **Çelik Yapılar Öğrenci Kulübü** (ÇELYÖK) 2006 yılında kuruldu. Amaç, üniversitelerin mimarlık bölümü ile inşaat, makina, metalürji ve malzeme mühendisliği bölümü öğrencileri ve meslek yüksekokullarının (MYO) yapısal çelik tasarım, imalat ve uygulaması ile ilgili bölümlerindeki öğrencilerin çelik yapılar konusundaki gelişimlerine yardımcı olmak, kendi aralarındaki ve sektörle olan iletişimi geliştirmektir. Bu çalışmalar, ÇELYÖK Başkanlarından Osman GÖREN'in (İnşaat Müh.) geçen sayımızda GENÇEL sayfasında da belirttiği gibi öğrencilerin gayretli çalışmalarıyla sürdürüldü çok güzel projelere imza atıldı.

Alınan geri bildirimlerden, çelik yapı ve yapısal çelik ile ilgili genç mimar ve mühendislerin de benzer bir organizasyon içinde dayanışma, danışma, sektör paydaşlarıyla tanışma ve iletişim içinde olmalarının yararlı olacağı anlaşıldı. Bunun üzerine, hem öğrencilerin hem de yeni mezun genç mimar ve mühendisler ile teknikerlerin yararlanabileceği ve herhangi bir ücret ödemedi üye olabileceği bir gönüllü topluluğun oluşturulmasına karar verildi ve **ÇELYÖK**'ün kapsamı genişletilerek **Genç Çelikçiler Topluluğu (GENÇEL)** olarak yapılanmasına başlandı. Böylece,

- Öğrenci etkinliklerinin ortak akılla Türkiye çapında sürdürülmesi mümkün olabilecek,
- Yeni mezunlar birbirleriyle ve sektör paydaşlarıyla ilişkilerini geliştirebilecek,
- Tüm GENÇEL üyeleri; TUCSA imkânlarından avantajlı olarak yararlanabilecektir.

TUCSA web sitesinde (<https://tucsa.org/tr/hakkimizda.aspx?icerik=4>) yayımlanmış olan "Genç Çelikçiler Topluluğu (GENÇEL) Yönetmeliği" paralelinde GENÇEL web sayfasının hazırlıklarına da başlandı. Yapısal Çelik Eğitim ve Araştırma Merkezi'nin (YAÇEM) www.yacem.com.tr web sitesinde Aralık ayında açılması planlanan GENÇEL sayfasında genel bilgilerin dışında; **Üyelik**, mezunların iş bulmalarına yardımcı olmak üzere **"GENÇEL Kariyer"**, öğrencilerin mesleki gelişimlerine uygun staj yapmalarına olan sağlamak üzere **"GENÇEL Staj Programı"** bölümlerinin de açılması için çalışmalar sürdürülmektedir.

Ayrıca, Türk Yapısal Çelik Derneği tarafından bu yıl Eylül

ayında, **Öğrenci İşleri Komitesi** kurulmasına karar verildi. İnş. Y. Müh. Alparslan GÜRE'nin Yönetim Kurulu Koordinatörlüğünü yaptığı Öğrenci İşleri Komitesi, Prof. Dr. Özlem EREN Başkanlığında çalışmalarına başladı. Komitenin Başkan Yardımcılığını İlker İBİK, Raportörlüğünü de Erkan ÖZDAĞ yürütmektedir. Öğrenci İşleri Komitesi ilk aşamada aşağıdaki çalışmaları hedeflemektedir;

- Öğrencilerin çelik konusundaki eğitimlerine yapılabilecek katkılar,
- Öğrencilere sanayinin gerçek ihtiyaçları doğrultusunda tez konularının verilmesine yardımcı olunması,
- Öğrenciler, dernek ve sanayiciler arasındaki diyalogun geliştirilmesi ve
- Öğrencilerin çelik yapılar ile çelik yapılarla ilgili - yapısal yangın, korozyon, yüzey koruma gibi - konularda bilgi ve deneyimlerinin artırılmasına yönelik çalışmalarına olanak yaratmak.

Yarışmalar. Türk Yapısal Çelik Derneği 1997 yılından beri yarışmalar ile ilgili çalışmalarını sürdürüyor. Bu kapsamda; Yarışmalar ve Ödüller Komitesi Yönetim Kurulu Koordinatörü ve Başkanı Doç. Dr. Ece CEYLAN BABA koordinasyonunda düzenlenen **12. Ulusal Çelik Yapı Ödülleri 2020** yarışması ile **17. Çelik Yapı Tasarımı Öğrenci Yarışması (SteelPRO 2020)**'nin sonuna yaklaştık. Kasım ayı başında yapılacak Jüri toplantılarında yarışmalara katılan tüm projeler değerlendirilecek ve sonuçlar açıklanacak. Covid-19 küresel salgını döneminde, uzaktan eğitim yapılmasına, fiziki olarak bir araya gelemeyen aynı takımdaki yarışmacılar arasındaki koordinasyonun zor şartlarda gerçekleştirilebilmesine, toplumdaki moral ve motivasyonun düşmesine rağmen öğrencilerin projelerini tamamlayarak yarışmaya katılmaları her türlü takdirin üzerindedir.

2021 yılındaki yarışma çalışmalarını da şu şekilde belirtmek mümkündür:

- **2. Ulusal Çelik Köprü Ödülleri 2021.** İlk kez 2019 yılında gerçekleştirilen ve tek yıllarda düzenlenen bu yarışma için hazırlıklara başlandı. Yarışma şartnamesinin 2021 yılı başlarında açıklanması beklenmektedir.
- **18. Çelik Yapı Tasarımı Öğrenci Yarışması (SteelPRO 2021).** Tüm zor koşullara rağmen bu yarışmanın da yapılması planlanmaktadır. SteelPRO 2021 Yarışma Şartnamesinin de bazı yeniliklerle 2021 yılı başlarında açıklanacağı bilinmektedir.
- **European Steel Design Awards 2021.** Avrupa yapısal Çelik Birliği (European Convention for Constructional Steelwork - ECCS) tarafından gerçekleştirilmesi durumunda, 12. Ulusal Çelik Yapı Ödüllerinde ve SteelPRO 2020 yarışmasında derece alan projeler arasından seçilecek projelerin ECCS'in söz konusu yarışmasına önerilmesi planlanmaktadır.

Eğitimin, liyakatin, etik değerlerin, vizyoner olmanın, özetle bütün çabaların hedefi daha huzurlu, daha güçlü, yaşam kalitesi daha da yüksek toplum olabilmek. Bunun için değerlerimizden feragat etmeden, dünyadaki gelişimi yakalamak zorundayız. Çünkü bu gelişimi ve baş döndürücü hızla gelişen teknolojiyi yakalayan yarışa, yakalayamayan söyleneni yapmaya devam edecek. Dilerim oyuncu ya da seyirci değil, - Alparslan GÜRE Bey'in sözleriyle - her alanda oyun kurucu oluruz.

GEÇMİŞ OLSUN İZMİR

İzmir’de 30 Ekim 2020’de meydana gelen 6.9 büyüklüğündeki deprem, şehrin tarihindeki bilinen en büyük üçüncü deprem olarak kayıtlara geçti. İzmir ve civarında yaşayan tüm halkımıza geçmiş olsun, depremde canlarını kaybedenlere Allah rahmet eylesin. Deprem de yağmur gibi, rüzgâr gibi bir doğa olayı ve bunu engelleyemezsiniz. Ama depremde yapıların yıkılmasını akliselimle ve bilimsel yöntemlerle engelleyebilirsiniz. Hedef: Depremde can kaybını sıfıra indirecek yapıların yapılması olmalıdır.

İzmir’de 30 Ekim 2020 saat 14:51 civarında meydana gelen ve merkez üssü Seferihisar açıkları olarak belirlenen 6.9 büyüklüğündeki deprem, MTA’nın “İzmir Yakın Çevresinin Diri Fayları ve Deprem Potansiyelleri” konulu 10754 no.lu raporuna göre; M.S. 17 yılında Efes’le birlikte 13 önemli İyon şehrinin tamamen yıkılmasına ve 1688 yılında 16.000 civarında can kaybına neden olan 7.0 büyüklüğündeki depremlerden sonra şehrin tarihindeki bilinen en büyük üçüncü deprem olarak kayıtlara geçti.

Ulusça çok üzgünüz, tabii depremin olmasına değil, depremde can ve mal kaybının olmasına. Çünkü deprem de yağmur gibi, rüzgâr gibi bir doğa olayı ve bunu engelleyemezsiniz, ama depremde yapıların yıkılmasını, sellerin ve heyelanların mala ve cana zarar vermesini akliselimle ve bilimsel yöntemlerle engelleyebilirsiniz. Deprem bu ülkenin gerçeği, önemli olan onunla yaşamayı öğrenmek, korkmadan, bilinçli bir şekilde.

Çoğumuzun unuttuğu, 26 Aralık 1939 tarihinde yaşanan ve 32.962 vatandaşımızı kaybettiğimiz 7.9 büyüklüğündeki Erzincan Depremi’nden, 17 Ağustos 1999’da başlayan ve 17.972 can kaybına neden olan Büyük Marmara Depremi’nden günümüze yıllar geçti. Peki, ne öğrendik, ne yaptık? 1940 yılında “Zelzele Mıntıklarında Yapılacak İnşaata Ait İtalyan Yapı Talimatnamesi” adıyla yayımlanan afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkındaki yönetmelikler, günümüze kadar gelişerek geldi ve son olarak 2007 yılında yürürlüğe giren Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (DBYBHY-2007) AFAD tarafından 2011 yılında başlatılan revizyon çalışmalarıyla güncellendi. Ardından 2018 yılında Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği hazırlandı. Bu revizyonda, Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) tarafından önerilmiş olan “kompozit yapılar”, “hafif çelik yapılar” ve “ahşap yapılar” bölümleri de yönetmeliğe eklendi. Yıllar içinde alınan bu önlemler sayesinde, depremlerde yaşanan can ve mal kaybı azaldı ama henüz bitmedi. Risk hâlâ devam ediyor.

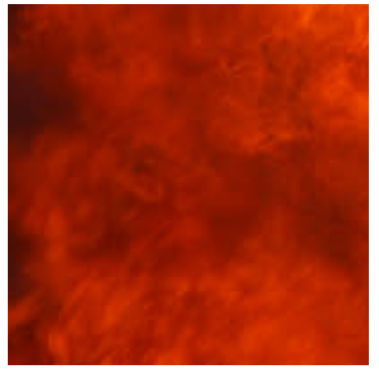
Bunun için, tabii ki depremzedeleri nasıl kurtaracağımız, onlara nasıl destek olacağımız, yıkıntılar üzerinde sosyal yaşamı yeniden nasıl tesis edeceğimiz çok önemli. Bu konuda halkın, yerel yönetimlerin, devletin insanî yardımlaşma çabaları hepimizi duygulandırıyor. Ama bunun yanında, hatta öncesinde düşünmemiz gereken depremde can kaybını önleyecek ve mal kaybını en aza indirecek yapılara sahip olmak. Biliyoruz ki bu, bir yanda bilimsel çabalar yürütülürken, diğer tarafta ciddi bir kaynak ihtiyacı doğurmaktadır. Devlet öncelikleri belirler. Bu doğru. Ancak deprem konusunda birinci öncelik;

- Vatandaşın, müteahhidin, yerel yönetimler ile devlet mekanizmalarındaki bürokratların deprem riski ve bu konuda müsamahaya yer olmadığı konusundaki bilincinin arttırılması,
- Depremden sonra 40 gün “Ah, vah” deyip, sonra konuyu unutturmayacak, sürdürülebilir bir sistem geliştirilmesi,
- Depremde can kaybını sıfıra indirecek yapıların yapılması olmalıdır.

Milli felaketler karşısında nasıl tek vücut oluyorsak, deprem karşısında da kamu-sivil ilgili tüm kesimler bir araya gelmeli, kısır çekişmelerden uzak, şeffaf ve dürüstçe, bilimsel yöntemlerle, Türkiye’nin depreme hazır hale getirilmesi sağlanmalıdır. İnanıyoruz ki, bu ülkenin deprem önlemlerine yönlendirebileceği olanakları, bilgi birikimi ve deneyimi vardır. Afetlerden kaynaklanan kayıplarımızı hesaplarsak görürüz ki, deprem riskini azaltmak orta ve uzun vadede ülkemize ilave bir maliyet değil kazanç getirecek, paha biçilemez olan geleceğimize yatırım olacaktır.

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ





Global Fire Expert



Efectis Era Avrasya Test ve Belgelendirme AŞ bir Efectis Holding SAS iştirakidir.

www.efectis.com/tr

Küresel Yangın Uzmanı

- CE işaretlemeye yetkili AB onaylanmış kuruluşu
- Orta Doğu'da yetkilendirilmiş test ve belgelendirme kuruluşu
- 35 ülkede tanınmış belgelendirme kuruluşu

Belgelendirme kuruluşu



Yangın tesisatı muayenesi

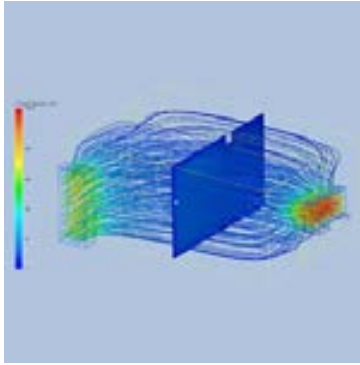


- Yangın tesisatlarının ilk ve periyodik muayeneleri
- Yönetmelik ve standart uygunluğunun kontrolleri
- Üçüncü taraf proje ve saha kontrolleri



- Yangına dayanım ve yangına tepki testleri
- Yerinde (in-situ) ve gerçek ölçekli yangın testleri
- EN, UL, BS, FM, ASTM, GOST metotlarına göre yangın testleri

Akredite yangın test laboratuvarı



- CFD: Hesaplamalı akışkanlar dinamiği
- Duman yayılım analizleri ve muayenesi
- Kaçış yolları analizleri ve muayenesi

Yangın güvenliği mühendisliği

Efectis akademi

- Yangın mevzuatı gereksinimleri eğitimleri
- Ürün test ve belgelendirme standartları eğitimleri
- Tasarım ve montaj kontrolü eğitimleri



Efectis Era Avrasya Test ve Belgelendirme AŞ bir Efectis Holding SAS iştirakidir.

www.effectis.com/tr

İBB İTFAİYE EĞİTİM MERKEZİ İLE 2021 HAZIRLIKLARINA BAŞLANDI

İBB İtfaiye Daire Başkanlığı ile 24 Ekim 2019'den itibaren sürdürülen işbirliği çalışmaları kapsamında, İBB İtfaiye Eğitim Merkezi (İBİTEM) ile TUCSA bünyesindeki YAÇEM Akademi Yangın Güvenliği Grubu heyeti tarafından İBİTEM 28 Eylül 2020'de Resneli Eğitim tesislerinde ziyaret edilerek istişare ve planlama toplantısı yapıldı.

TUCSA heyeti: H. Yener Gür'eş (TUCSA Yönetim Kurulu Başkanı), İlker İbik (YAÇEM İcra Kurulu Üyesi, TUCSA TK-3 Yangın Komitesi Başkanı ve Efectis Era A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı), Doç. Dr. Serdar Selamet (TUCSA TK-3 Yangın Komitesi Başkan Yardımcısı ve Boğaziçi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi), Aydın Kulaksız (TUCSA Yapısal Çelik Eğitim ve Araştırma Merkezi (YAÇEM) Genel Müdürü), Ülker Verenel (TUCSA Yangın Komitesi ve YAÇEM Akademi Yangın Güvenliği Grubu Raportörü, Efectis Era A.Ş.) isimlerinden oluştu.



Ziyaret, Türk İtfaiyesinin kuruluşunun 306. yılında kutlanan İtfaiye Haftası'nı (21-25 Eylül 2020) takiben 28 Eylül 2020'de gerçekleştirildi. Türk İtfaiyesinin kuruluşu, 1714 olarak kabul edilmekle birlikte, bugünkü belediyelere bağlı Cumhuriyet İtfaiyeleri 25 Eylül 1923 tarihinde teşkil edilmişti. 1714'teki kuruluşun hangi gün olduğu belli olmadığından, kutlama haftası için Cumhuriyet İtfaiyesinin kuruluş günü olan 25 Eylül'ü kapsayan hafta esas alınmıştır. Gerçekleştirilen istişare toplantısında öncelikle İBİTEM hakkında aşağıda özetlenen bilgi paylaşılmış, gerek itfaiyeci, gerek yangına maruz kalan kişi için can güvenliği birinci öncelikli olduğundan eğitimin öneminin altı çizilmiştir.

"Personelin eğitim ihtiyaçlarının karşılanması için ilk olarak 1937 yılında Fatih ilçesinde kurulan eğitim merkezi daha sonra Bahçelievler ilçesindeki İtfaiye Eğitim Merkezi binasına taşınmıştır. İtfaiye Eğitim Merkezinin; Anadolu yakasında Büyükbakkalköy, Avrupa yakasında Resneli Eğitim tesisleri bulunmaktadır. Önceliği, İstanbul İtfaiyesi personelinin mesleki, temel ve geliştirme eğitimlerinin planlaması ve yürütülmesi olan İBİTEM, Türkiye'nin diğer illerinde ve yabancı ülkelerde görev yapan itfaiyecilerin, merkezi yerleşime uzak bölgelerde kurulan gönüllü itfaiye istasyonlarında görev yapan gönüllülerin temel er eğitimi ve mesleki eğitimlerini gerçekleştirmektedir. Ayrıca; kamu ve özel sektör çalışanlarına yangın güvenliği ve önlemleri, anaokulu ve ilköğretim öğrencilerine itfaiye mesleğini tanıtmak ve bilinçlendirme, itfaiye lisesi ve itfaiye meslek yüksekokulu öğrencilerine müfredata bağlı mesleki eğitimler, halka afet ve acil durumlarda doğru davranış biçimlerinin kazandırılması eğitimlerini gerçekleştirmektedir. Eğitim merkezi, yılda ortalama 80.000 kişiye farklı konularda itfaiye ile ilgili eğitim vermektedir."

İBB İtfaiye Daire Başkanı Remzi Albayrak'a kendilerinin prensip onayı alınmış olan Müşterek Çalışma Grubu Eylem Planının ilk maddesinde yer alan, YAÇEM Akademi Yangın Güvenliği Grubu tarafından verilebilecek eğitim önerileri hakkında YAÇEM Yangın Güvenliği Grubu Direktörü İlker İBİK tarafından bilgi verildi. Sunumlar tamamlandığında, TUCSA Yönetim Kurulu Başkanı tarafından müşterek çalışmaların nasıl yürütüleceği hakkındaki düşünceler ile istatistik konusunda uluslararası düzeyde yürütülen çalışmalar ve istatistiklerin eyleme dönüştürülmesi hakkında görüşler paylaşıldı.

Doç. Dr. Serdar Selamet, İBİTEM'in Yangın Akademisi projesinden duyduğu memnuniyeti belirttikten sonra Sertifika programları konusunda üniversiteler / akademisyenlerle işbirliği yapılmasının yararlı olacağını ifade etti.

Konferans salonundaki sunum ve istişari görüşmelerin tamamlanmasını takiben, YAÇEM Akademi Yangın Güvenliği Grubu tarafından; İtfaiye Müdür Yardımcısı Raif Gürcan Göktaş, İtfaiye Amiri Fatih Bilgili, İtfaiye Amir Yardımcısı Zafer Özçakmak ve İtfaiye Amir Yardımcısı Bahri Kavlu rehberliğinde fiili eğitim alanındaki yangın eğitim konteynerleri / üniteleri gezildi ve ayrıntılı bilgi alındı. Bu teknik gezinin sonunda değerlendirme açık havada, sundurmada yapıldı. Tesise girişten itibaren, COVID-19 ile ilgili alınan önlemler, tesisteki disiplin, tertip ve düzen dikkat çekici ve memnuniyet vericiydi. İtfaiye teşkilatının geleneksel ev sahipliğinde tamamlanan günün sonunda taraflar, görüşülen konuların bir an önce hayata geçirilmesi için en kısa zamanda tekrar bir araya gelmeyi, diğer eğitim tesislerini de ziyaret etmeyi, eğitim programı üzerindeki çalışmanın bir an önce tamamlanmasına ilişkin dileklerini belirterek çalışmaya son verdiler.



VISS ÇELİK PROFİLDEN YANGIN DAYANIKLI CEPHE SİSTEMİ

1923 yılında İsviçre'de kurulan ve 2013 yılından itibaren Türkiye pazarında da yer alan Jansen, yangından korumada hassas bölgeler için VISS Fire sistemini geliştirdi.

Genel kullanım için modüler bir cephe özelliğiyle dikkat çeken ve tüm sınıflarda ayrıca TRAV güvenlik testleri yapılan sistem, düşey cephelerde iç ve dış mekânda tüm yangından koruma sınıflarında (E30/60/90, EI30/60/90) uygun.

ODE BIM KÜTÜPHANESİ AÇILDI

İnşaat projelerinin tasarım süreçleri boyunca kullanılan ve uluslararası projelerde bir dünya standardı olarak kabul edilmeye başlanılan BIM (Yapı Bilgi Modellemesi) sistemine ODE Yalıtım da kendi ürün kütüphanesini oluşturarak katıldı.

Uluslararası projelerde bir dünya standardı olarak kabul edilmeye başlanılan BIM (Yapı Bilgi Modellemesi), ürünlere ait akıllı üç boyutlu modellerin oluşturulmasıyla başlayan bir süreç olup, projenin yaşam döngüsü boyunca (Planlama, tasarım, inşa etme, operasyon ve bakım) disiplinler arası koordinasyonuna ve projenin simülasyonuna olanak sağlıyor. Tüm paydaşların projede daha aktif bir şekilde yer alması olası hata ve çakışmaların önlenmesi ile zaman tasarrufu yaratıyor. Projelerin BIM ile tasarlanması, süreçlerin verimli işlenmesini bu sayede maliyetlerin düşürülmesi avantajlarını da beraberinde getiriyor.

ODE Yalıtım tarafından sektöre kazandırılan ODE BIM Kütüphanesi, içerisindeki ürün modellemeleri ile tesisat tasarımında oluşturulan boru ve kanallarda kullanılacak ürünü kolaylıkla seçip tasarıma kolaylıkla eklemeyi sağlıyor. Yapı bilgi sistemi yazılımı olan Revit'in 2019 sürümü esas alınarak hazırlanan ODE BIM Kütüphanesi, içerisindeki akıllı objeler ile projede ihtiyaç duyulan tüm teknik verileri barındırıyor. Ürün projeye dâhil edildikten sonra, ürün hakkındaki teknik ve uygulama bilgilerine kolaylıkla erişilebiliyor. Programa



herhangi bir eklenti (plug-in) yapılmadığı için kullanıcıların alışkanlıklarına müdahale edilmezken proje dosya yapısında bir değişiklik yaşanmasının ve veri kaybının da önüne geçiliyor. ODE BIM Kütüphanesinde yer alan kullanım kitapçığı ise başlangıç seviye kullanıcıların dahi sistemi kolaylıkla indirip kullanmasına imkân tanıyor. ODE BIM Kütüphanesine www.ode.com.tr/bim adresi üzerinden ulaşarak BIM dosyalarını ve detaylı bilgiler içeren kullanım kitapçığını bilgisayara indirmek mümkün.

ODUNPAZARI MODERN MÜZE'YE ÖDÜL



Eskişehir'in Odunpazarı ilçesinde tarihi evlerin arasında inşa edilen Odunpazarı Modern Müze, İngiltere'de düzenlenen Müze ve Kültürel Miras Ödülleri (Museum and Heritage Awards) organizasyonunda "Yılın Uluslararası Projesi Ödülü"ne layık görüldü.

Müzenin iletişim direktörlüğünden yapılan açıklamada Odunpazarı Modern Müze, müze ve kültürel miras alanlarında dünya çapında önemli girişimleri öne çıkarmak ve onurlandırmak amacıyla 18'inci gerçekleştirilen Müze ve Kültürel Miras Ödülleri (Museum and Heritage Awards) organizasyonunda "Yılın Uluslararası Projesi Ödülü"nü kazandığı belirtildi.

Odunpazarı Modern Müze 1 milyon poundun üzerinde yatırım yapılan projelere verilen ödülü, dünyanın farklı şehirlerinden kısa listeye kalan 4 müzeyi geride bırakarak elde etti.

TÜRK-ALMAN ÜNİVERSİTESİ'NDE TECRÜBELERİMİZİ PAYLAŞTIK



Türk-Alman Üniversitesi Korozyon ve Aşınma Test, Araştırma ve İleri Karakterizasyon Merkezi (KATİM) Güdümlü Proje Fizibilite Çalışması Açılış Toplantısı, 14 Eylül 2020 tarihinde Türk-Alman Üniversitesi Beykoz kampüsünde gerçekleştirildi.

Türk Yapısal Çelik Derneği olarak bünyemizdeki Yapısal Çelik Eğitim ve Araştırma Merkezi İktisadi İşletmesi olanaklarından da yararlanarak, Türk-Alman Üniversitesi Yüzey İşlemleri Test ve Araştırma Merkezi (YITAM) Fizibilite Projesini desteklemekteyiz.

Ülkemiz için çok önemli olan projemizin temel hedefi; Malzeme yüzeyi ve kaplamalarda korozyon ve aşınma dayanımlarının iyileştirilmesi suretiyle erken ömürde hasarlanmayı engellemek ve hasar analiz süreçlerinde aktif rol oynamak amacı ile kurulacak Yüzey İşlemleri Test ve Araştırma Merkezinin (YITAM) kurulabilmesi için fizibilite raporuna konu olacak

araştırmalar ile ilgili saha analizleri, sektörel durum analizi, paydaşlar ile etkileşim çalışmaları, yurt içi ve yurt dışı benzer Ar-Ge merkez ziyaret ve araştırmaları gerçekleştirmektir.

Fen Fakültesi Dekan Yardımcısı ve Proje Yürütücüsü Dr. Öğr. Üyesi Çağatay Elibol yönetiminde gerçekleştirilen toplantıya, Rektör Yardımcısı Prof. Dr. B. Aykut Arıkan, Üniversite Koordinatörü Prof. Dr. İzzet Furgaç, proje ekibi ve proje ortakları MESS, IMMIB, TUCSA ve GALDER katıldı. Derneğimizi toplantıda Yönetim Kurulu Başkanımız H. Yener Gür'eş ve YAÇEM Genel Müdürümüz Aydın Kulaksız temsil etti.

KALE ÇELİK KASA AİLESİ GENİŞLİYOR

Kale Çelik Kasa, ürün gamını piyasaya sunduğu yeni modellerle genişletiyor. Yeni Kale KK 850 model ev ve ofis tip para kasası, 85 cm yüksekliği, 50 cm derinliği ve genişliği ile fonksiyonel bir kullanım alanı sunuyor.

Kadife kaplı iç yüzeyiyle elegan bir duruşa sahip olan kasalar, geniş iç hacmi ve rafları teknolojik aletlerinizi güvenle saklama imkânını kullanıcılarına sunuyor.

Dolgu malzemesi ve beton ile ciddi oranda ağırlaştırılan ve 350 kilogram ağırlığa sahip olan Kale KK 850 model ev ve ofis tip para kasaları, hırsızların taşıyarak götürmesine karşı ekstra önlem almanızı sağlıyor. Anahtarlı ve elektronik olarak iki farklı kilitleme alternatifine sahip kasalara, talebe bağlı olarak parmak izi okuyuculu dijital kilit de takılabilir.



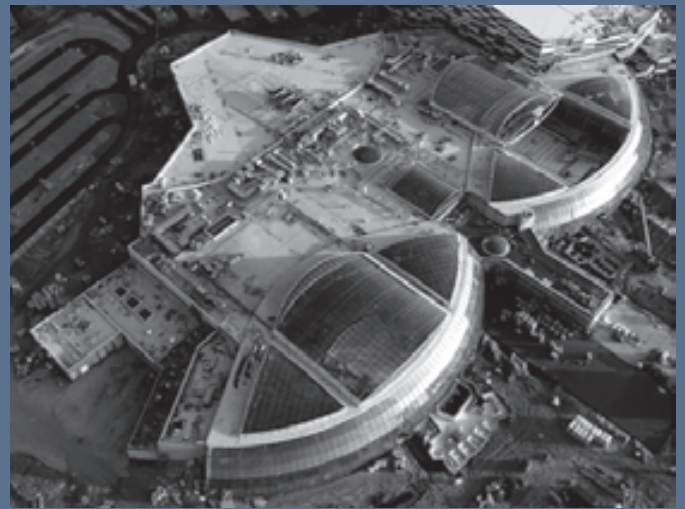
Metal Yapı Eng & Const

Çelik ve camın kusursuz birlikteliği...



Nagathino Theme Park

Moscow



Waterworld of Poland

Warsaw



GİRESUN ÇOTANAK STADYUMU



PROJE ADI: Giresun Çotanak Stadyumu

YAPI TÜRÜ: 1.b.(4)

BAŞLANGIÇ TARİHİ: 2016

DURUM: Tamamlandı - 2020

İNŞAAT ALANI: 89.673 m2

SEYİRCİ KAPASİTESİ: 22.000 kişi

PROJE YERİ: Giresun - Türkiye

İŞVEREN: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Toplu Konut İdaresi Başkanlığı- TOKİ

MÜŞAVİR: EPP Emlak Planlama İnşaat Proje Yönetimi ve Tic. A.Ş.

ANA YÜKLENİCİ: Siyahkalem Mühendislik İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş.

ÇELİK YÜKLENİCİSİ: Örtüş Çelik San. ve Tic. A.Ş.

MİMARİ PROJE: Konsept - Bora Soykut , Uygulama- Azaksu Mimarlık

STADYUM BETONARME STATİK PROJE: Erduman Mühendislik Müş. Tic. Ltd. Şti.

STADYUM ÇELİK ÇATI STATİK PROJE: Meinhardt Mühendislik ve Müşavirlik Ltd. Şti.

TOPLAM ÇELİK TONAJI: 1790 ton yapısal çelik ana taşıyıcı (ikincil çelik dâhil toplam 2815 ton)



2016 yılında inşaatına başlanılan Giresun Çotanak Stadyumu hem modern görünümü hem de şehrin yapısına ve tarihine uyumu nedeniyle uluslararası standartlara sahip bir stadyum kimliğiyle karşımıza çıkıyor.

Yazı: Onur Güleç - İnşaat Yüksek Mühendisi, Meinhardt Group - Türkiye Ülke Direktörü

Projenin ana yüklenicisi Siyahkalem Mühendislik İnşaat tarafından 2016 yılında inşaatına başlanan Giresun Çotanak Spor Kompleksi, uluslararası müsabakaların düzenlenebileceği 22.000 kişilik stadyumu, 1200 kişilik olimpiyad yüzme havuzu binası, antrenman sahası, mağazalar, kapalı ve açık otopark alanları içerisinde bulunan bir yapılar bütünü.

Fındığı ile meşhur Giresun ilinde yaklaşık 120 dönüm arsa üzerinde gerçekleştirilen 113.540 m² kapalı alana sahip Çotanak Arena projesinin konsept mimari tasarımı Bora Soykut, uygulama mimari projesi ise Azaksu Mimarlık tarafından hazırlandı.

Stadyumun yapısal çelik çatısının proje ve imalatı için Siyahkalem Mühendislik İnşaat tarafından teknik danışman olarak atanan Meinhardt Türkiye, sunduğu alternatif taşıyıcı sistem önerisiyle çelik çatının optimizasyonu ve yeniden statik projesinin hazırlanması görevini üstlendi.

Spor kompleksi projesinin statik proje müellifi olan Erduman Mühendislik ile işiştirare edilerek, Meinhardt tarafından stadyum çatısı için geliştirilen statik tasarımın projelendirilmesi için yoğun bir çalışma başlatılırken, bir ay gibi süre içinde TOKİ'den ön onaylar alınarak çelik yüklenicisi tarafından malzeme siparişi verilebilmesinin önü açıldı.

İlk olarak, projenin yapım ihalesi aşamasında ana yükleniciye teslim edilen statik projelere göre bazı çelik çatı elemanlarının karayoluyla nakledilebilir ölçülerin dışında kaldığı görüldü. Ardından hem nakliye kolaylığı sağlayacak hem de asgari fire verecek şekilde çatı elemanlarında uygun ek yerleri tespit edildi.

İhale projesi kapsamındaki düşey stabilite ve düzlem içi çaprazlarının boru kesitli profillerden teşkil edildiği görüldü. Değer mühendisliği kapsamında tüm stabilite çaprazları gergi çubuklarıyla (tension rod) değiştirildi.

Ayrıca, konsol çatı makaslarındaki bazı yük almayan dikmeler (zero-force member) iptal edildi.

Güncellenen makas konfigürasyonu ve yüklerine göre makas ana bağlantılarının güvende kalacak şekilde değiştirilerek optimize edildi.

ALTERNATİF TASARIM

Çatıdaki boru profil çaprazların gergi çubuklarıyla değiştirilmesi ve makaslardaki bazı dikmelerin iptaliyle oluşan ölü yük azalımı ile konsol çatı makaslarında boru

profil elemanların çapları küçültülebildi. Bu sayede ciddi malzeme tasarrufu sağlandı. İhale dokümanlarına göre 2420 tonu ana taşıyıcı çatı makasları olan toplam 3465 tonluk stadyum çelik çatısı, Meinhardt'ın alternatif tasarımıyla 650 ton azaltılarak (%26), 1790 tonu ana taşıyıcı çatı makasları olan ikincil çelikler dâhil toplam 2815 ton ağırlığına optimize edildi.

Bağlantı hesapları önce şartnamelerdeki esaslara göre el hesabı ile ön boyutlandırılıp, akabinde IDEASTATICA® programıyla detaylı şekilde sonlu elemanlar yöntemiyle analiz edilerek teyit edildi ve geliştirildi.

Çekme tesiri altında çalışan makas üst başlığı ek bağlantı yerleri istavroz plaka detayıyla, basınç tesirleri altında çalışan makas alt başlığı ek bağlantı yerleri de kompakt alın plakayla detaylandırılmasının hem mimari estetik hem de montaj kolaylığı açısından uygun olacağına karar verildi.



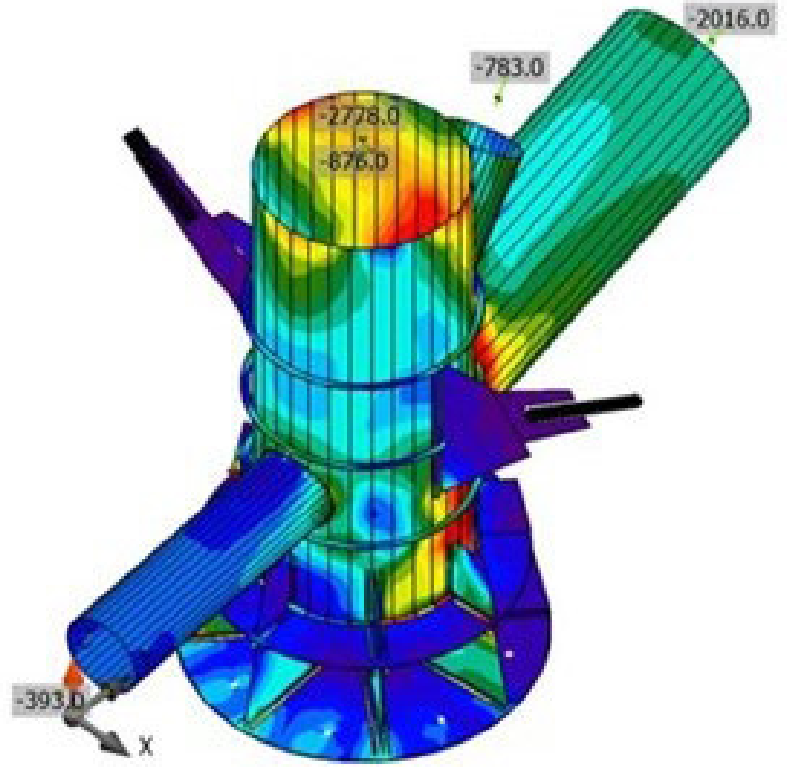
Bu çalışmalar sırasında, ihale projesinde çelik çatının birbirinden bağımsız tribün blokları üzerinde dilatasyonsuz (monoblok) şekilde sabit mesnet kabulü ile SAP2000® programıyla analiz edildiği anlaşıldı.

10 adet bağımsız betonarme tribün blokunun deprem yükleri altındaki farklı davranışlarının çelik çatıya olan etkisinin incelenmesi için rüzgâr tüneli testi sonuçlarının detaylıca işlenmiş olduğu SAP2000 modeline betonarme tribün yapıları eklendi.

Farklı blokların yapısal davranışları irdelenirken, yapıların doğal titreşim periyotları, görelî kat ötelemeleri ve kütleleriyle birlikte 2007 Deprem Yönetmeliğine göre hesaplanan deprem yükleri karşılaştırıldı.

Çelik çatının dilatasyonsuz olarak tasarlanmış olması, blokların en üst kottan elastik bir şekilde birbirine bağlanmasına yol açtığından, çelik çatı ile betonarme bloklar arasındaki etkileşimin hesaplanması ve gergi çubuklarının tasarımı için doğrusal olmayan (non-linear) analiz yöntemiyle birçok analiz yapıldı.

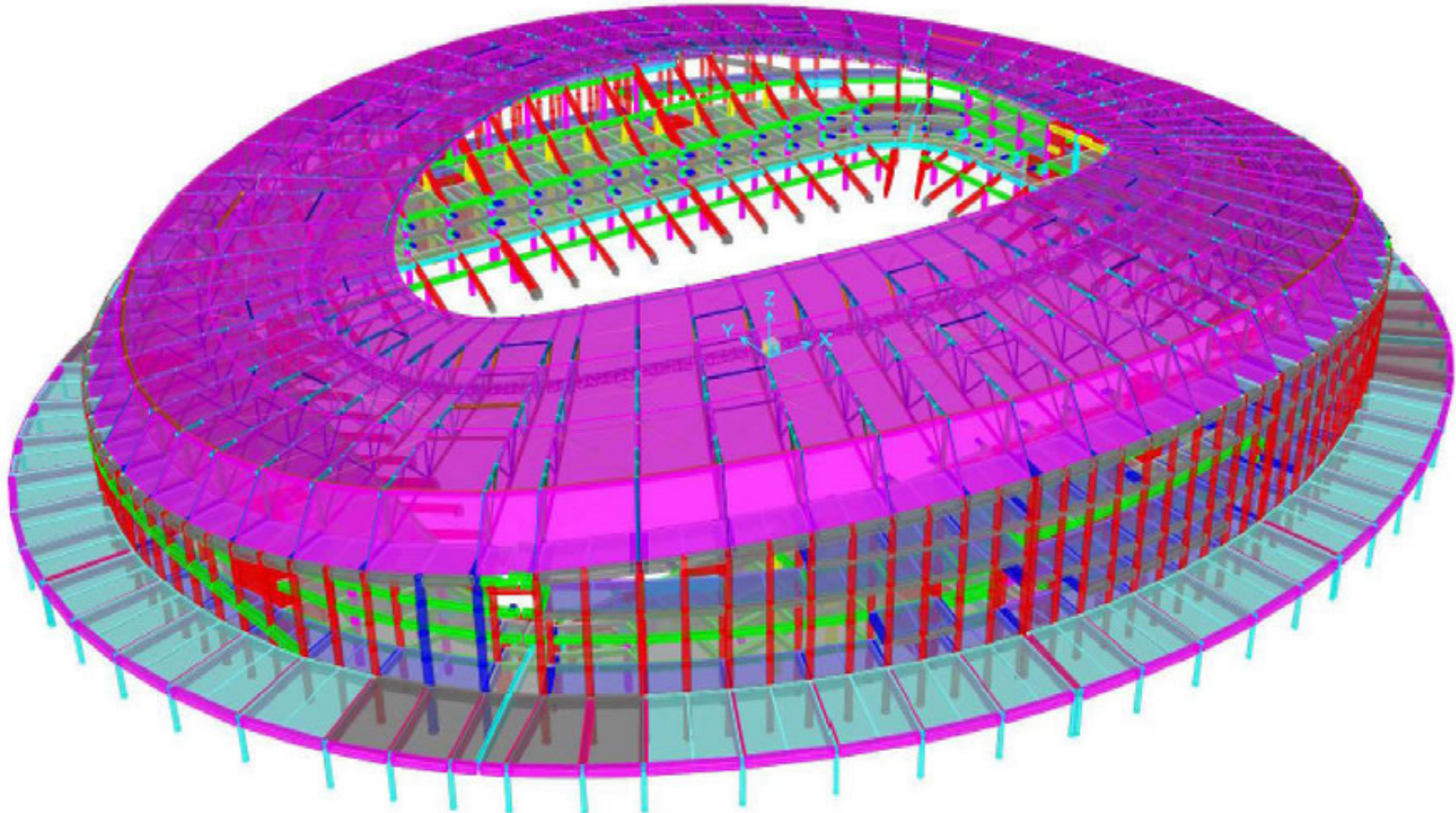
Dilatasyonların iki yanındaki düşey çaprazların diğer stabilite çaprazlarına göre zorlandığı ve deprem yükü altındaki hareket farklılığından oluşan etkileşimin çatıdaki düşey ve yatay çaprazlar üzerinden akarak karşılandığı görüldü. Bunun sonucu olarak, ek dayanım sağlayacak gergi çubuğu



elemanları ile gelen kuvvetler karşılandı.

GERGİ ÇUBUKLU STADYUM

Üç aylık kısa süre içinde TOKİ ve EPP yetkilileriyle muhtelif proje toplantıları gerçekleştirildi ve inşaat programında gecikme olmaksızın gerekli onaylar alındı.



Bu projenin bir özelliğinin de TOKİ'nin onayladığı ve gergi çubuklarının kullanıldığı ilk stadyum projesi olduğu bildirildi. Tüm detaylandırma süreci boyunca sahada hiç yapısal kaynak yapılmayacak şekilde bağlantı detayları planlaması hedeflendi.

Meinhardt sorumluluğundaki ana taşıyıcı çelik tasarımları için toplam 1790 ton çelik ve yaklaşık 33.000 adet bulon (civata) kullanılmasına rağmen sahada hiç kaynak yapılmadı. Sahada birleştirilen tüm çelik elemanlar bulonlu (civatalı) olarak ve hızlı bir şekilde monte edilebilecek şekilde tasarlandı.

Çelik çatının ikincil çelik imalatlarına (kedi yolları, skorbord, membran çatı kaskakları, oluklar, vs.) ait mühendislik ve detaylandırma çalışmaları ile tüm imalat çizimlerinin hazırlanması işleri Örtüş Çelik tarafından yürütüldü.

Çelik yapı uygulama sınıfı EXC3 olarak tatbik edildi; TS EN ISO 12944 şartnamesine göre C3 korozyon kategorisi ve High +15 yıl dayanıklılık süresi boya sistemi uygulandı.

Bu projedeki başarının en önemli sırrı statik proje ofisi ile çelik müteahhitinin projenin başından itibaren birlikte çalışması, yüklenici firma ve müşavirle sıkça yapılan koordinasyon toplantıları ve çelik imalatının planlama, imalat ve montaj aşamaları düşünülerek statik tasarımın ve bağlantı detaylarının hazırlanması oldu.

Sonuç itibarıyla Türk sporu ve Giresun şehri özel bir stadyuma kavuştu.





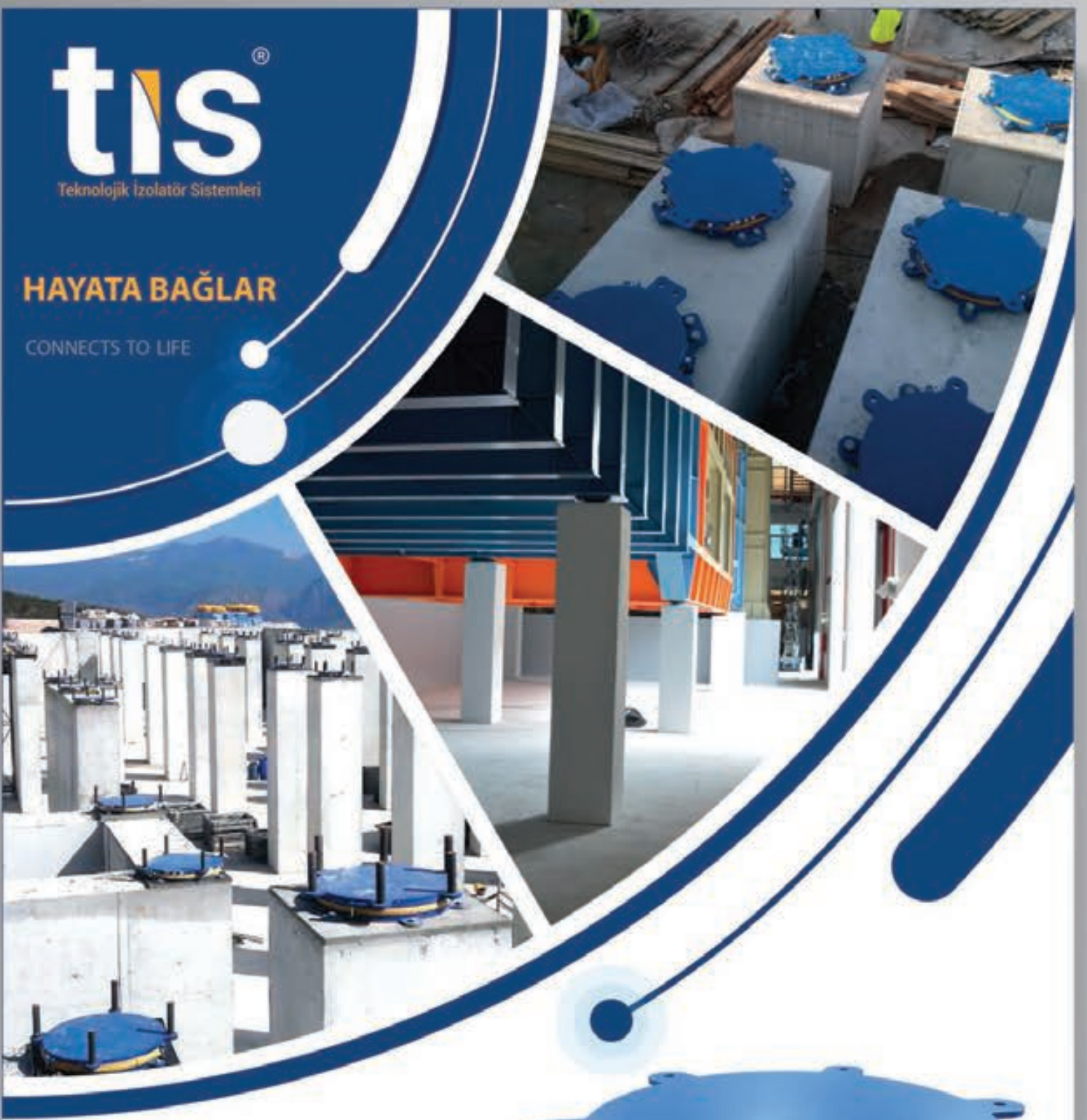


tis[®]

Teknolojik İzolatör Sistemleri

HAYATA BAĞLAR

CONNECTS TO LIFE



Türkiye'nin İlk ve Tek Yerli Deprem İzolatörü

The first and only seismic
isolator made in Turkey



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

Mim Mühendislik Kuruluşudur / Are incorporated under Mim Engineering



mim mühendislik



Çeliğin Gücü

Power of Steel

Yenilikçi, bilgili ve genç kadrosuyla önemli projelere imza atan Mim Mühendislik, 2000 yılından bu yana her geçen gün büyüyen bir güç olmaya devam etmektedir. 40.000 metrekaresi kapalı olmak üzere, 200.000 metrekare toplam alanda yılda 30.000 ton çelik konstrüksiyon üretimi yapılmaktadır.

MİM MÜHENDİSLİK İNŞAAT ÇELİK END. SAN. TİC. 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



***Basra Times Square
Mall & Aldayer Tower***

PROJE ADI

Basra Times Square MALL

YER

Basra - Irak

YAPI TÜRÜ

Alışveriş Merkezi

DURUM

İlk iki etap kullanıma açılma tarihi 2016 Aralık

AVM İNŞAAT ALANI45 bin m²**PERAKENDE FİZİBİLİTE**

AK's International Retail Consultancy

AVM KİRALAMA DANIŞMANLIK

KDM Danışmanlık

MİMAR

M. Ali Özdemir

MÜHENDİSLİK TASARIM

Nuri Işık

ÇELİK KONSTRÜKSİYON PROJELENDİRME

Kare İnşaat Mimarlık Turizm San. ve Tic. LTD.



Ortadoğu'nun Venedik'i olarak tanımlanan, Basra'nın ticari olarak en kalabalık bölgesi olan Al Jubiale'de faaliyete geçen ve 45 bin m² kiralanabilir alanı bulunan Basra Times Square MALL, çelikten inşa edilmiş modern bir alışveriş merkezi olarak dikkat çekiyor.

Proje Bilgileri ve Yazı: İnş. Y. Müh. Nuri Işık, Kare İnşaat

Ticari ve turistik açıdan stratejik bir lokasyonda bulunan Basra Times Square MALL, tekstil, ev dekorasyonu, elektronik, yeme-içme, SPA ve güzellik merkezi, konferans salonu, sinema, buz pateni, otopark gibi hizmetleriyle geniş bir kitleye hitap eden modern bir yaşam merkezi. Basra Times Square Alışveriş Merkezi konseptinin ön tasarım ana felsefesini üç ana başlık altında incelemek mümkün. Bunlar:

- Küresel Alışveriş Merkezi vizyonunu Basra'ya getirmek,
- Basra sakinleri ve ziyaretçilerine küresel alışveriş formatlarını ve uluslararası markaları tanıtmak,
- Basra'da türünün ilk örneği olacak başarılı ve kârlı bir perakende faaliyeti oluşturmak.

Müşteri sadakati yaratan önde gelen kuruluşlara ve küresel marka isimlerine ev sahipliği yapacak bir kentte ilk AVM olması projenin önemini artırırken, projenin ön tasarım çalışması "AK's International Retail Consultancy" firması danışmanlığında başlatıldı.

Hem kiracılar hem de BTS AVM sahiplerine cazip ve kârlı yatırım olabilmesi amacıyla yapının ön tasarımı; yüksek müşteri trafiği oluşturmak için dengeli bir ürün ve hizmet kategorisi, moda'ya uygun, çekici ve samimi atmosfer, restoranları, kafeteryaları, sinema salonları, yapay buz pateni ve sosyal faaliyetleri ile kent hayatında cazibe noktası, aileleriyle birlikte gelen çocuklar için eğlence merkezi konuları ön tasarım aşamasında titizlikle dikkate alındı.

Alışveriş merkezi yönetim faaliyetlerinin tüketiciler için ne anlam taşıdığı, müşterilerin alışveriş tercihlerini oluştururken neleri göz önünde bulundurdıkları, organize perakendeciliğin yönetsel faaliyetlerinin tüketiciler tarafından ne şekilde algılandığı, işlevsel hareketlerin mekânlara dengeli dağıtılması gibi kriterler AVM tasarımı'nda önemli bir rol oynar.

Bu kriterler doğrultusunda mekânsal genel dağılım, alışveriş merkezi kiralama ve yönetim konularında uzman KDM Danışmanlık firması tarafından yapıldı.



Genel projelendirme ise Mimar M. Ali Özdemir tarafından AVM ve AVM'ye bitişik rezidans, restoran, havuz, kafe ve çeşitli sosyal faaliyetleri içeren binalar bütünü olarak tasarlandı.

Yapı malzemesi olarak çeliğin mimari tasarımda ve uygulama aşamalarında kullanım çeşitliliği ve sağladığı olanaklar ön planda tutuldu.

ÇEKİRDEK ÇERÇEVELEME SİSTEMİ OLARAK YAPISAL ÇELİĞİN UYGULANMASI

Çeliğin mimaride ve yapılarda kullanımı diğer yapı malzemeleriyle karşılaştırıldığında ülkemizde henüz çok yeni ve tam olarak anlaşılabilmiş değil. Bu nedenle yanlış değerlendirmeler sık sık karşımıza çıkıyor. Çok katlı çelik yapıların ülkemizde hak ettiği noktaya bir türlü gelmemesinin birçok sebebi var. Öncelikle çeliğin maliyet noktasında çok pahalıyla geldiği düşüncesi bu sebeplerin temelini oluşturuyor. Aslında bu tamamen maliyet hesabının nasıl yapıldığıyla ilgili bir durumdur. Çeliğin sağladığı diğer avantajlar ise genellikle dikkate alınmamaktadır.

Basra'daki alışveriş merkezinin yatırımcısı Al Dayer Group, müteahhitlik hizmetleri sunan, bölgenin en büyük hazır beton üreticisi firması niteliğinde. AVM'nin çelik yapı olarak uygulanmasına karar verilmeden önce yapısal çeliğin sağladığı avantajlar kendilerine kapsamlı olarak izah edildi ve bu yönde karar alındı.

Modern çelik yapıların, betonarme taşıyıcı sisteme göre çok daha kısa sürede tamamlanma özelliği ile yatırımın daha erken paraya dönüşecek olması aldıkları bu kararda oldukça etkili oldu.

Çekirdek çerçeveleme sistemi olarak yapısal çelik tercihi bu alışveriş merkezinin birinci etabının sekiz ay daha erken faaliyete geçmesini sağladı.

Aylık 20 dolar/m² kira getirisi yatırımcıya yaklaşık 7.2 milyon dolar meblağında ek bir kazanç sağladı. Çelik imalat, montaj ve nakliye işleri onlara toplamda 6 milyon dolara mal oldu. Bu açıdan bakıldığında çelik yapı tercihinin ekonomik ve kârlı bir yatırım olduğu kanıtlandı.

Tüm binaların çelik konstrüksiyon olarak düşünülmesi betonarme yapıya göre çok daha kısa zamanda tamamlanmasının ötesinde geniş açıklıklara imkân sağlaması, mimari açıdan çeşitli varyasyonların uygulanmasına da olanak sağlar. Kullanıcıların ileride ihtiyaca binaen yapılması gereken fonksiyonel değişikliklere de çok daha fazla rasyonel çözümler uygulama özelliği ayrıca önemli tercih sebebi oldu.

Alışveriş merkezi ve rezidans olarak tasarlanan bina yapımı üç aşamalı olarak planlandı. Tüm malzemesi Türkiye'den ihraç edilmiş olan projenin ilk etabı 2016 aralık ayı sonunda hizmete açıldı.

Üst kat sinema kompleksi, tiyatro salonu ve uluslararası standartlara yakın yapay buz pateni ikinci etap olarak 2018 yılının ikinci yarısında hizmete sunuldu. Yine çelik konstrüksiyon olarak tasarlanan üç etap çok katlı rezidans binası için çalışmalar ise kısa bir süre sonra başlayacak.

MİMARİ AÇIKLAMA - M. ALİ ÖZDEMİR

Proje, Irak'ın güneyinde, başkent Bağdat'tan sonra Irak'ın en büyük şehri ve dünyanın en zengin petrol kaynaklarının üstünde olan Basra şehrinin merkezinde gerçekleştirildi. Yörenin sıcak iklimi, güneşin etkisi, şehrin mimari yapısı göz önünde tutularak yapılan mimari tasarımda, yapının büyük bölümü dışa kapalı ve pencereleri doğal ışığı direkt almayacak şekilde minimize olarak konumlandırıldı. Bu bağlamda çelik konstrüksiyon olarak gerçekleştirilen yapıda tüm ısı, ses izolasyonları duvar ve pencere detaylarında düşünüldü.

Projelerde görüleceği üzere AVM ve bitişik parselde 18 katlı otel, rezidans, restoran, havuz, kafe ve çeşitli sosyal faaliyetleri içeren binalarla tamamlayıcı bir bütün olarak projelendirildi. Teknik olarak çelik ile beton arasında bu tür bir karşılaştırma yapmak mümkün olmakla birlikte ikisi arasındaki mukayese temelde mimariye bağlıdır. Teknolojik farklılıkları bir kenara bırakılsa bile biri beton diğeri çelikle yapılan iki bina birbirinden tümüyle farklı mimari niteliklere sahip olacaktır. Kompozit çelik çerçeve ile daha hafif, ferah, az sayıda çok daha küçük kolonlarla, metrelerce daha fazla yararlı alanı olan bir bina tasarlayabilirsiniz. Buna karşılık betonarme çerçevede, cepheleri boğan devasa kolonların oluşturduğu kütleler binayı ağırlaştırırken, zemin altında yapılacak otopark mekânlarına kullanım alanı bırakmamaktadır.

Tüm binanın konstrüksiyonunun çelik olarak düşünülmesi hem betonarme yapıya göre çok daha kısa zamanda



yatırımın tamamlanması, hem de mimari açıdan çeşitli varyasyonların tasarlanmasına imkân sağlaması açısından önemlidir.

Ayrıca kullanıcıların ileride ihtiyaca binaen yapmayı düşünecekleri fonksiyonel değişikliklerde çelik yapının çok daha fazla rasyonel çözümleri içeren avantajlarına sahip olması en önemli tercih sebebidir.

BTS AVM'nin çelik konstrüksiyon projelendirme ve tatbikat grubu Kare İnşaat, çelik yapılar üzerindeki bilgi birikimi, tecrübesi ve çelik sevgisi ile mimari proje tasarımının önünü açan, yol gösteren gerçek bir çözüm ortağıdır. Ayrıca şantiye sahasındaki teknik personeli ve ekipman yapılanması ile tüm çelik imalatlarının yatırımcı açısından problemsiz ve huzurlu bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanmıştır.

BTS MALL MÜHENDİSLİK AÇIKLAMASI

Binanın genel boyutları: cephesi 112m, uzunluğu 158 m'lik alan içinde, yükseklik 26.4m, kullanım alanı zemin + 3 kat olarak toplam 45 bin m²'dir. Bina ile ilgili Statik proje EUROCODE 4 – Kompozit Bina Tasarımı standardına göre yapılmıştır. Bünyemizde geliştirdiğimiz programlarla kesit tayinleri, birleşim hesapları modelleme öncesinde yapılmış, bu kesitler doğrultusunda ETABS modeli hazırlanarak gerekli yük kombinasyonları etkisinde binanın üç boyutlu analizi tahkik edilmiştir.

Çok katlı çelik yapı modelinin SAP2000 ile kompozit olarak tasarlanması toplam çelik miktarının çok artmasına sebep olur. Ayrıca bu programda plastik hesaba yer verilmemiştir. Çok katlı bina modellemesinin kompozit dökeme sistemi ve plastik hesap kullanımına göre geliştirilmiş ETABS



veya benzeri programlarla yapılması şarttır. Aynı yük kombinasyonları altında yapılan modellemelerde çelik sarfiyatında önemli ölçüde farklar olduğu görülür. Kompozit kelimesi, iki veya daha fazla malzemenin beraber çalışarak istenilen mukavemet ve rijitliği sağlamak amacıyla herhangi yapı ortamları için kullanılabilir. Yalın kompozit ve Panel kompozit döşeme kullanımı modern çelik yapılarda ve gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılır.

Çelik kiriş profil, beton, trapez oluklu saç paneller ve kesme bağlantı elemanları kullanarak elde edilen döşemeler Panel kompozit döşeme olarak adlandırılır. Trapez panel kullanmadan elde edilen kompozit döşemeler ise Yalın kompozit döşemelerdir. Yalın kompozit döşemelerde oluklu saç panel kullanılmaz, donatılı beton kalıplanarak elde edilir. Ülkemizde bu tip kompozit döşeme uygulamaları henüz yaygın değildir.

Kompozit döşemelerde yaygın olarak kullanılan oluklu panellerin yapısal anlamda iki görevi vardır.

1. Ön görev olarak paneller, beton dökme işlemi esnasında, inşaat işleri ilgili geçici yüklerle birlikte, ıslak betonu, çelik hasır ve gerekli donatıları taşır. Genelde, geçici destek verilmeden "temporary propping" tasarlanıp kullanılır.
2. Esas görevi ise betonla birlikte kompozit olarak çalışarak üzerine gelen yükleri taşımaktır. Kompozit çalışma kesme bağlantıları ve betonla panel arasındaki mekanik kilitlenme ile sağlanır. Bu kilitlenme, profilendirme anında panel üzerine yerleştirilen kabartmalar ve ters trapez oluklar sayesinde elde edilir. Böylece; beton ve panel profilin ayrılmalara önlenir.

Kompozit panel profiller genel olarak 0.9–1.2 mm kalınlıktaki galvanizli saç rulolarından çekilir.

Paneller, üzerini örttükleri kirişlerin yanal tutulmalarını da sağlayarak, inşaat esnasında, onların yanal burulmasından doğabilecek burkulmaları önler. Rüzgâr ve deprem yüklerine karşı diyafram bir kütle gibi çalışıp, bu yükleri kolonlara aktarır ve yapının genel stabilitesine katkıda bulunur.

Paneller, kirişler üzerine serildikten sonra, belli bir düzen dâhilinde, özel çivilerle kiriş üst başlığına çakılır. Oluklu paneller ve döşemenin üstüne serilen çelik hasırlar, priz etkisiyle beton yüzeyinde oluşacak çatlamaları birlikte sınırlar. Yangına karşı 2 saat dayanım sunması diğer önemli bir özelliktir.

Kompozit kirişler, normal çelik kirişlere göre oldukça yüksek moment kapasitesine ve rijitliklere sahiptir. Başka bir anlatımla, daha küçük kesitlerle eşdeğer moment kapasitesine erişebilir. Malzemede tasarrufun yanı sıra, çok katlı yapılarda döşemelerin derinliği de azalır. Kompozit kirişin en önemli dezavantajı ise çelik ile betonu birbirine bağlamak ve onları birlikte çalıştırmak için kesme elemanlarına (shear connector) ihtiyaç duymasıdır.

Bütün kiriş tasarımlarında yapıldığı gibi yeterli kesme kuvvet ve moment kapasitelerine sahip oldukları, kompozit kiriş tasarımlarında da tahkik edilmelidir. Kesme bağlantılarının mukavemet olarak dayanımları da yeterli seviyelerde

olmalıdır. Kesme elemanın kopması ya da kesme elemanının etrafındaki betonda oluşabilecek kesme kuvveti hasarlarının önlenmesi için her ikisine de dikkat etmek gerekir. Çeliğin ve betonun birbirlerine tam etkileşimi için kompozit kesitin limit moment dayanımına ulaşmasını sağlamak ve bunun içinde uygun kesme birleşimi tasarlamak gerekir.

YAPI ÇELİĞİNİN KULLANIM AVANTAJLARI

Yapı çeliğinin kırılğan değil sünek olması, kalıp ve iskele kullanma zorunluluğu olmadığı için daha küçük temel ve kazı yapılabilmesi, yeniden kullanılabilirliği, en kötü zeminlerin bile değerlendirebilmesi için daha geniş kullanım alanları oluşturabilme özellikleri dikkate alınmıştır.

Çeliğin önemli diğer avantajları şunlardır;

- Mimari özgünlük
- Estetik
- Hafiflik
- Çok katlı bina yapımına uygunluk
- Depreme dayanıklılık
- Kolay denetim
- Hızlı yapı üretimi
- Değişim
- Nakliye kolaylığı
- %100 geri dönüşümlü bir materyal olması
- Güçlendirme etkisi

ÇELİK İMALATLAR

Kesintisiz ve süratli üretim sağlanması için firma bünyemizde hazırlanan imalat resimleri (Workshop Drawings) daha önce iş yaptırdığımız firmalara dağıtılarak imalatlar gerçekleştirilmiştir. İmalatın başından montaj sonuna kadar geçen süreçte, projenin şartname, standartlara uygun, zamanında ve güvenli teslim edilmesinden sorumlu, proje müdürü görevlendirilmiştir.

Projenin gerektirdiği özel koşullara bağlı olarak montaj işlerinin süreklilik sağlayan kapsamlı bir üretim planması yapılmıştır. İmalat ve montaj aşamaları dahilinde tüm kaynak faaliyetlerinin muayenesi, gözetimi ve bunların yönetimi ve planlanması titizlikle uygulanmıştır.

Projenin gerekli kalite unsurlarının etkileyecek bir durum söz konusu olduğunda proje müdürüne bilgimiz dâhilinde iş durdurma yetkisi verilmiştir. İmalat ve montaj aşamaları dâhilinde tüm kaynak faaliyetlerinin muayenesi, gözetimi; bunların yönetimi ve planlanması proje müdürü tarafından organize edilmiştir.

Kaynak kalite kontrol süreçlerinde kullanılan prosedürler, kaynak planı gibi dokümantasyonlar gerekli hallerde imalata uygun ve güncel olarak tutulmuştur.

Üçüncü etap Rezidans proje uygulamasında EN 1090 Uygulama Sınıfı (Execution Class, EXC) kategorileri;

- YAPININ ÖNEM SINIFI CC2 (orta seviyede önemli yaşam alanları)
- HİZMET KATEGORİSİ SC1 (düşük deprem ihtimali olan bölgeler)
- İMALAT KATEGORİSİ PC1 (Kaynaksız bileşenler, S355'den düşük kalitede malzemeden imal edilen kaynaklı bileşenleri) olarak değerlendirilecektir.



SAHA MONTAJI VE İNŞAAT

Sahaya indirilen çelik elemanların montajından sonra trapez saçların kirişler üzerine tutturma işlemi;

- Kenar kirişler üzerine her olukta bir
- Tali kirişlerde ilk ve son olukta
- Uçları birbiri üzerine bindirilerek elde edilen ek yerlerindeki oluklarda birer atlayarak 6.5 mm kalınlıkta çivilerle yapılmıştır.

Paneller serilip, çakıldıktan sonra elde edilecek platform, genelde 3 ~ 4 kN/m²'lik düzgün dağılımlı yükü üzerinde taşıyabilir.

Birkaç açıklık üzerine döşenmiş panellerden elde edilen platform, tek açıklık üzerine döşenmiş panellerden elde edilecek platformdan daha sağlam olur. Asansör ve servis boşlukları civarında veya binanın geometrisinin elvermediği hallerde paneller tek açıklıkta döşenebilir. Bu bölgelere ağır malzemeler koyulmamasına özen gösterilmiştir.

Montaj esnasında oluklu platform üzerine ağır yük koymaktan kaçınılmalı, zarar gören oluklu paneller çıkartılıp yerlerine yenileri takılmıştır.

Genelde geçici malzeme yığılması taşıyıcı ana kirişler üzerinde ya da yakınlarında yapılmıştır. Bu malzemeler, birkaç oluk üzerine denk gelecek keresteler üzerine koyularak yükün dağılımı sağlanır. Oluk içlerine ise demir donatı kümesi kesinlikle yerleştirilmemelidir.

Panellerin ezilmesine neden olabilecek ağırlıktaki yüklerden

ise kaçınılmalıdır. Çelik hasır kümesi, bağlantı pim kovası, el aletleri gibi yükler kaçınılmaz olarak beton dökümünden önce döşenmiş paneller üzerine koyulur. Donatı, çelik hasır veya panel kümeleri, çöp kovaları, kompresör gibi makineler ağır yük tanımına girer.

Tasarımcı mühendis, ıslak betonun ağırlığına ilaveten "genel inşaat yükleri" olarak 1.5 kN/m²'lik bir yükün platform rafından taşınacağını dikkate almalıdır.

Bazı malzemelerin kümelenmesinden doğan yükler genel inşaat yükü olarak aşağıdaki gibi değerlendirilebilir.

- 1m yükseklikteki çelik hasır kümesi 2.5 kN/m²
- 20 adet oluklu panel kümesi 4 kN/m²
- Standart bağlantı pim kovası dolu iken 2 kN (200 Kg)
- Standart hafif kompresör tekerlek yükü olarak 10 kN (100 Kg)
- Statik jeneratör 40 kN
- Hareketli jeneratör 150 kN
- Kontrol ünitesi 5.5 kN

MEKANİK ELEKTRİK VE İKLİMLENDİRME

Projede uygulanan tüm asansör ve yürüyen merdivenler AKE Asansör Malzeme Pazarlama Şirketi tarafından imal edilip yerlerine takılmıştır.

İklimlendirme ile ilgili proje ve uygulama işleri bir Güney Kore firması, diğer elektrik ve sıhhi tesisatlar ise iş sahibi AL DAYER grubu tarafından yapılmıştır.

A K İ Ş



B O Y A



KURUMA ARTIK PROBLEM DEĞİL



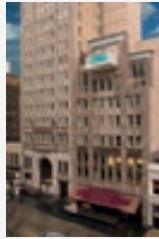
»» **CARBOMASTIC® 615** **CARBOGUARD® 635** ««

Çelik atölyelerinde özellikle soğuklarda bekleme sürelerini minimuma indirerek, zaman kazandırır.



CARBOTHANE® SERİLERİ İLE HIZLI HİZMET

Toplam 200 mikron kalınlığına sahip Carbothane serileri ile 23° C sadece 9 saatte sevkiyata hazır hale getirir.



GLOBAL COATINGS LEADERS™
DOĞRU YER. DOĞRU ÜRÜN. DOĞRU İNSANLAR.



www.akisboya.com.tr



DÜNDEN BUGÜNE TÜRKİYE'DE ÇELİK YAPILAR

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

Yazı: İnş. Yük. Müh. Necati Çeltikçi (ARÇE Mühendislik İnş. ve Tic. Ltd. Şti.)

Türkiye’de çelik yapıların ortaya çıkması Osmanlı İmparatorluğu dönemine kadar uzanır. Ülkemizin ilk demir-çelik fabrikası Tanzimat sonrasında 1840’larda kurulmuş olan Zeytinburnu Demir Fabrikaları’dır. Bu tesisler, ithal edilen ham demiri işleyen ve zamanına göre modern sayılabilecek çelik ocakları ile demirhane ve dökümhane bölümlerinden oluşuyordu. Fabrikanın kolonları ve vinç yolu kirişleri dökme demirden imal edilmişti. Cumhurbaşkanlığı Osmanlı Arşivi’ndeki 1846 tarihli belgelerde cevherin Büyükkada’dan getirildiği kayıtlıdır. Osmanlı İmparatorluğu zamanından kalma ilk çelik yapıların bazıları da Topkapı Sarayı 1. avlusunda yer alan Darphane-i Amire kompleksi içinde bulunmaktadır. Darphane-i Amire’de 1842-1843 yıllarında girilmiş olan yapım ve donatım etkinlikleri çerçevesinde çatısı ve kolonları dökme demirden bazı çelik binalar yapılmıştır.



Galata Köprüsü



1863 yılında bir İngiliz firmasının imal ve monte ettiği çelik Galata Köprüsü ilk büyük çelik yapılardan biridir. Dubalar üzerine inşa edilmiş olan bu köprünün toplam uzunluğu 462 metre, orta açıklığı ise 60 metre idi. Eyüp Defferdar’da 1868 de yeniden inşa edilmiş olan Feshane Binası da ilk çelik binalardandır. Kolonları, Belçika’da dökme demirden imal edilerek Türkiye’ye getirilmiştir. Bu tarihi bilgileri kısaca hatırlattıktan sonra esas konumuz olan çelik yapıların proje, imalat ve montajının ülkemizde nasıl geliştiğini anlatalım.

TÜRKİYE’DE ÇELİK YAPI İMALATININ BAŞLAMASI

Ülkemizde çekilen profillerle çelik konstrüksiyon imalatı, 1940 yılında Karabük haddehanesinin işletmeye alınması ile başlamış sayılabilir. Memleketimizde levha ve profil işleyen ilk kuruluşlar Haliç ve Taşkızak Tersaneleri ve Devlet Demiryolları işletmeleridir. Devlet Demiryollarının Eskişehir atölyelerinde çelik demiryolu köprüleri imalinin eski bir mazisi olduğunu biliyoruz. Çelik konstrüksiyon imalat atölyeleri ve işçiliği 1955 yılından sonra Karabük Demir ve Çelik İşletmeleri bünyesinde gelişmeye başlamıştır.

KARABÜK İŞLETMELERİNDE ÇELİK KONSTRÜKSİYON

1939-1940 yıllarında Karabük Demir ve Çelik Fabrikalarının işletmeye alınması ile birlikte resimhane ve merkez atölyeleri üniteleri de kurulmuştur. Merkez atölyesinin bir de soğuk demir

bölümü bulunmakta idi. Başlangıçta burada tamir ve bakım ile ilgili, tarif ve krokilerle imal edilen basit çelik konstrüksiyon işleri yapılmıyordu. Haddehanede çekilen profil çeşitlerinin çoğalması ve harp içinde işletmeye alınan fabrikaların eksikliklerinin zorladığı ihtiyaçlar, resimhanede hazırlanan projelere göre soğuk demir atölyesinde çelik yapı imaline başlanmasına imkân vermiştir. Harpten sonra 1952 yılında Karabük’te yeni bir Savurma Boru Fabrikası kurulması ihtiyacı doğmuştur. Bu fabrikanın takriben 1000 ton kadar tutan çelik yapı kısmının Karabük atölyelerinde yabancı firmaların vereceği resimlere göre imal edilmesi kararı alınmıştır. Bu kararla birlikte atölyede çalışan işçi sayısı artırılarak 100’e çıkarılmış ve imalata başlanmıştır. Savurma Boru Fabrikası çelik konstrüksiyon imalatının başarı ile tamamlanması çelik yapı imalatında bir dönüm noktası olmuştur.

1957-1961 yılları arası Karabük İşletmelerinin büyük tevsiat devresidir. Bu devrede mevcut işletmeye Çelikhane, Sinter, 3. Yüksek Fırın, Kontinü Haddehane gibi tesisler ilave edilmiştir. Döviz ve kredi teminindeki güçlükler nedeni ile bu tesislere ait bütün çelik yapı aksamının dış firmaların vereceği detay resimlerine göre Karabük'te imal edilmesi zorunluluğu doğmuştur. Bu imalatı yapabilmek için Merkez Atölyesinin soğuk demir kısmı genişletilmiştir. Bu maksatla çelik konstrüksiyon imalatında kullanılacak ilave tezgah ve teçhizat satın alınmış; bir yandan da işçi yetiştirilmesine başlanmıştır. Resimhanede Konstrüksiyon Bürosu içinde çelik konstrüksiyon projelerini yapacak özel bir bölüm kurulmuştur. Neticede tevsiat çelik yapıları için 25.000 ton tutarındaki imalat başarıyla tamamlanmıştır.

Tevsiatın bitirilmesinden sonra gerek artan profil üretimini değerlendirmek gerekse oluşturulmuş olan proje ve imalat kapasitesini kullanabilmek için Türkiye'de çelik yapıların yayılmasına çalışılması ana politika olarak benimsenmiştir. Çelik konstrüksiyon imalat kapasitesini artırarak bu hedefi gerçekleştirebilmek için bir yandan 15.000 ton/yıl kapasiteli modern bir çelik konstrüksiyon atölyesi kurulması için teşebbüse geçilmiş bir yandan da Konstrüksiyon Bürosu Müdürlüğü bünyesi içinde Çelik Konstrüksiyon Bürosu Şefliği oluşturulmuştur. İşletme dışındaki birçok devlet kuruluşuna ve firmalara çelik konstrüksiyon proje, imalat ve montaj hizmeti verilmeye başlanmıştır. Bu alanda gittikçe ihtisaslaşarak ülke sahinde birçok büyük yapının çelik konstrüksiyon işleri anahtar teslim olarak başarı ile gerçekleştirilmiştir.

Karabük Demir ve Çelik İşletmelerince gerçekleştirilen çelik yapı tiplerini şöyle sıralayabiliriz:

- Fabrika binaları
- Kapalı spor salonları
- Karayolu ve demiryolu köprüleri
- Radyo ve televizyon anten direk ve kuleleri
- Teleferik hatları
- Konveyör köprüleri
- Bunkerler
- Soğutma kuleleri
- Su depoları

ÖZEL SEKTÖRDE ÇELİK KONSTRÜKSİYON

Karabük Demir ve Çelik İşletmelerindeki bu çalışmalardan sonra 1970'li yıllarda Türkiye'de özel sektörde büyük kapasiteli ve donanımlı çelik konstrüksiyon imalat atölyeleri kurulmaya başlanmıştır. Bunların arasında:

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

firmalarını sayabiliriz. Bu firmalar ve diğerleri günden güne gelişerek güçlenmiş ve çelik yapı sektöründe inisiyatif resmi sektörden özel sektöre geçmiştir. Günümüzde çelik yapı

imalatı tamamen özel sektör eliyle karşılanmaktadır. Özel sektör firmalarımız her türlü çelik yapı imalatını en üst seviyede gerçekleştirebilecek kapasitededir.

TÜRKİYEDE ÇELİK YAPILARDAKİ GELİŞMELER

Türkiye'de çelik yapılarda son 50 yıl içinde dünyadaki gelişmelere paralel olarak büyük gelişmeler olmuştur. Bu gelişmeleri şu alt başlıklar ile inceleyeceğiz.

1. Malzemede gelişmeler
2. Projede gelişmeler
3. İmalatta gelişmeler
4. Birleşim elemanlarında gelişmeler
5. Montajda gelişmeler

1. Malzemede Gelişmeler

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

Özellikle çok katlı çelik yapıların inşasında kullanılan geniş başlıklı profillerin imali için uzun yıllar yapılan ikaz ve mücadeleler netice vermedi. İktisadi devlet teşekküllerinin zamanla yozlaşması neticesinde haddehaneler kapanma noktasına getirilince profil imalatı bir ara durdu. 1980'lerde liberal ekonomiye geçişin sağlanması ile profil ithalatı başladı.

Günümüzde çelik yapılarda kullanılan büyük profil cinslerinin tümü ithal edilmekte olup iç piyasadan rahatlıkla temin edilebilmektedir. Ayrıca St 52^[1] gibi yüksek mukavemetli çelik cinslerinin de temini mümkündür.

2. Projede Gelişmeler

Projedeki gelişmeler öncelikle statik hesap araç ve yöntemlerinde olmuştur. Çelik yapıların gelişmeye başladığı 1950'lerde statik hesaplar sürgülü hesap cetvelleri ile yapılıyordu. Sonradan sırasıyla kollu FACID makinaları, elektrikli hesap makinaları, delikli kartlarla çalışan IBM bilgisayar üniteleri, programlanabilir TEXAS INSTRUMENTS hesap makinaları, 1980'lerin sonunda da kişisel bilgisayarlar ortaya çıkmıştır. Başlangıçta statik hesapların elle yapılması zorunluluğu, çok uzun ve karışık hesapları gerektiren karmaşık sistemlerin kullanılmasını önlemiştir. Genelde taşıyıcı sistem olarak basit kirişler, nadiren sürekli kirişler, basit çatı makasları, tek açıklıklı çerçeve sistemleri gibi hesabı kolay düzlemsel sistemler uygulanıyordu.

Günümüzde kişisel bilgisayarların kullanılmaya başlanması ile birlikte hesap yöntemlerinde de büyük ilerlemeler olmuş "sonlu eleman metodu" gibi gelişmiş ve kesin hesap yöntemleri bulunmuştur. Bu metotlar ve başka bilgisayar yöntemlerinin kullanılması ile günümüzün modern taşıyıcı sistemleri iki

[1] DIN normuna göre verilen ST 52'nin TS EN 10025'deki karşılığı S 355 olarak verilmektedir. Burada "S" çeliğin yapısal (Structural) yani kaynaklanabilir olduğunu, 355 ise 16 mm ve daha ince kalınlıkta çeliğin minimum akma dayanımını vermektedir. Dolayısıyla, genel olarak St 37'nin karşılığı S 235, St 44'ün karşılığı S 275 olarak ifade edilmektedir. Çelik kalite denklik tablosu için <https://tr.steelorbis.com/celik-fiyaatlari/celik-kalite-denkligi> web sayfasına bakabilirsiniz.



Robotik Yapısal Çelik Üretim Hattı Endüstri 4.0

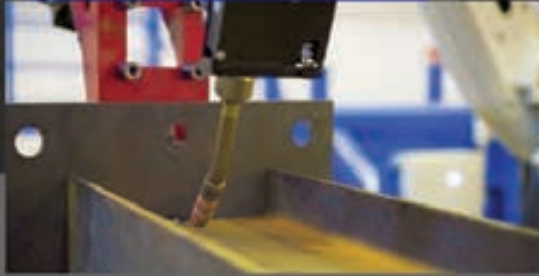
imalatta ekonomi
yüksek kapasite
kaliteli üretim

karanlıkta imalat
7/24 çalışma

LEVHA TARAMA



MONTAJ VE PUNTA



KAYNAK





Resim 1 - Çatı makaslarının eski ve yeni haline iki örnek

boyutlu klasik taşıyıcı sistemlerin ötesinde, üç boyutlu olarak estetik ve ekonomik şekilde dizayn edilebilmektedir. Resim 1'de yan yana görülen klasik çatı makası ile 2000'li yılların modern çatı taşıyıcı sistemi bu gelişmeyi görsel olarak anlatmaktadır. İmalat resimlerinin hazırlanması alanında da büyük gelişmeler olmuştur. Başlangıçta imalat resimleri aparatlı resim masalarında kurşun kalemle çiziliyor, trilin veya rapido ile aydıngere kopya ediliyordu.

1980'lerin sonunda kişisel bilgisayarların ortaya çıkması ile imalat resimleri AUTOCAD programı yardımı ile iki boyutlu olarak bilgisayarda çizilmeye başladı. 1990'ların sonunda XSTEEL gibi 3 boyutlu olarak otomatik detay oluşturabilen gelişmiş çizim programları kullanılmaya başladı. Bu programlar vasıtası ile artık detay resimleri 3 boyutlu model oluşturarak hızlı ve hatasız elde edilebilmektedir.

2. İmalatta Gelişmeler

Başlangıçta profil ve levhalarda kesme ve delme işlemlerinin yapılabilmesi için ya önceden hazırlanmış şablonlar kullanılıyor veya kesim ölçüleri ve delik yerleri markalama ekipleri tarafından sabun veya keskin uçlu çelik kalemlerle malzeme üzerine elle tek tek işaretlenerek çiziliyordu. Kesme işlemleri için testere, makaslar veya oksijen şalumolarından yararlanılıyordu. Delme işlemleri ise zımba veya radyal matkap tezgâhlarında elle kumanda edilerek yapıyordu. Sonradan, çok kafalı elektronik oksi-asetilen kopya tezgâhı, çok kafalı oksi-asetilen paralel kesme tezgâhı, gaz altı kaynak makinaları, otomatik tozaltı kaynak makinaları, kaynaklı profil yapma tezgâhı gibi yarı otomatik tezgâh ve makinalar ortaya çıktı.

Günümüzde ise bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler sayesinde kesme ve delme işlemleri CNC kontrollü tezgâhlarda tamamen otomatik olarak yapılmaktadır.

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

3. Birleşim Elemanlarında Gelişmeler

Kullanılan birleşim elemanları alanında da önemli ve çarpıcı gelişmeler olmuştur. Başlangıçta çelik yapılarda perçinli birleşimler kullanılıyordu. Dış firmalardan alınan resimlere göre imalat ve montajı yapılan ilk çelik yapılar perçinliydi.

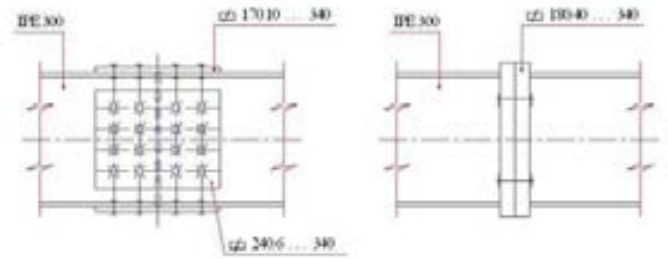


1950'lerin sonunda çelik yapılarda kaynak uygulaması başladı. Kaynağın kullanılmaya başlanması ile çelik yapılarda devrim denebilecek büyük bir gelişme yaşanmıştır. Kaynak sayesinde perçinle yapılması mümkün olmayan veya çok kaba düşen birçok detay daha ekonomik ve estetik olarak çözülebilmıştır.

1990'lara kadar montaj eklerinde kaba cıvata kullanılıyordu. Son senelerde ön germeli ve yüksek mukavemetli cıvataların kullanılması sayesinde montaj ekleri çok daha sade, fonksiyonel ve ekonomik hale gelmiştir.

Şekil 1'de bir I kirişi ekinin kaba cıvata ile teşkil edilmiş hali ile yüksek mukavemetli cıvata ile teşkil edilmiş hali yan yana gösterilmiştir.

Şekil 1



4. Montajda Gelişmeler

Montajda gelişmeler daha ziyade kaldırma makinaları sahasında olmuştur. 1940'lı ve 1950'li yıllarda bugünkü güçlü seyyar vinçler yoktu. Ağır parçaların montajı için "derrick" denilen özel montaj vinçleri kullanılıyordu.

Makina sanayindeki gelişmeler neticesinde günümüzde vinçler seyyar hale gelmiş, kaldırma kapasiteleri büyümüştür. Montajda kule vinçler veya teleskopik bomlu tekerlekli vinçler kullanılmaktadır. Kaldırılan ağırlıkların artması neticesinde montaj büyük parçalar halinde, az operasyonla, hızlı olarak yapılabilmektedir.

SON SÖZ

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

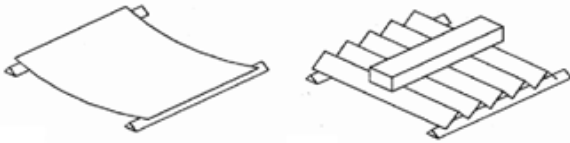
HAFİF ÇELİK YAPILAR

Hafif çelik yapıların taşıyıcı sistemini oluşturan yapısal elemanlar, adından da anlaşılacağı gibi çelikten üretilir ve geleneksel/konvansiyonel/hadde mamulü çelik elemanlara kıyasla hafiftirler. Her ne kadar malzeme çelik olsa da hafif çelik yapı elemanları; gerek şekillendirme, imalat ve montaj, gerek hesap ve tasarım bakımından hadde mamulü yapısal çelik elemanlarından oldukça farklıdır.

Yazı: İlker Yılmaz Türker - İnşaat Yüksek Mühendisi

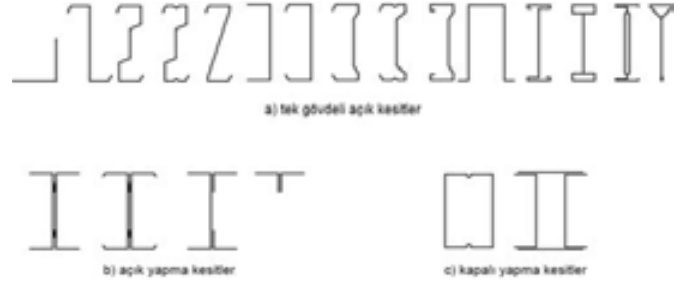
Literatürde; hafif çelik yapı elemanları (light gauge), ince cidarlı (thin-walled), soğuk şekillendirilmiş (cold-formed) çelik yapı elemanları gibi pek çok farklı isimle de anılırlar. Aslında adlandırmaların her biri bu taşıyıcı sistem elemanlarına farklı bir açıdan bakılması nedeniyle. Hadde mamulü çelik yapı profillerine göre hafiftir, çünkü çoğu soğuk şekillendirilmiş çelik, 0.011 inç (0.28 mm) ilâ 0.188 inç (4.8 mm) kalınlığında düz levhalardan veya rulolardan yapılır. Ancak bazı bölümler 3/4 veya 1 inç (19 mm ilâ 25mm) kalınlığında levhalardan da oluşabilir. Kesitlerin ince cidarlı olması nedeniyle yerel stabilite sorunları ve kesit narınlığı, hadde mamulü kesitlerdekinden farklı hesap yaklaşımlarını zorunlu kılar. Isıl işlem ve haddeleme yerine soğuk şekillendirme nedeniyle kesitteki bazı bölümlerde plastik deformasyonlar oluşmuş, kesitin bazı kenarları rijitleştirilmişken, bazı kenarlar rijitleştirilmemiş olduğundan hesaplar toplam enkesit alanı yerine daha küçük bir etkin kesit üzerinden yürütülür. Kısacası, hadde mamulü çelik yapı elemanlarıyla, hafif çelik yapı elemanları arasındaki tek ortak özellik; malzemenin çelik olmasıdır denebilir.

Soğuk şekillendirilmiş çelik yapı elemanlarının çalışma prensibi çok basittir. İnce düz bir levha, düşük eğilme rijitliği nedeniyle kendi ağırlığı altında bile büyük deformasyon yapacak ve belki de ilave bir yükü taşıyamayacaktır. Bununla birlikte, katlanmış plak şeklinde biçimlendirilirse, önemli ölçüde rijitlik ve mukavemet kazanacaktır. (Şekil 1) Gerekli yapısal nitelikler, kalınlığın artırılmasıyla değil, levhayı tasarlanmış bir şekle sokarak elde edilir. Bu uygulama malzeme sarfiyatı ve yapı ağırlığı bakımından önemli bir kazanç sağlamaktadır. Söz konusu teknikten büyük açıklıklı ve mimari nitelikli betonarme yapılarda da yararlanılmaktadır.



Şekil 1 - Katlanmış plak

Çelik malzemenin yapı sektöründe kullanılmasına 18. yy sonlarında Avrupa'da başlanmıştır. Yarım asır sonra ABD'de de yoğun bir şekilde kullanılmaya başlansa da bu tarihten önce çelik profiller ve kablolarla inşa edilmiş büyük açıklıklı köprülere rastlamak mümkündür. Özellikle İkinci Dünya Savaşı öncesinde ve savaş sırasında gelişen üretim teknikleri ve üretim kapasitesi, çeliğin, savaşın etkisiyle harap olmuş şehirlerin hızla yeniden inşasında yoğun kullanılmasına etki etmiştir. 20. yy'ın sonlarına doğru, özellikle çok katlı olmayan konut üretiminde ahşap kullanımının yüksek maliyeti ve sürdürülebilir görülmemesinin etkisiyle, üretim teknikleri daha da gelişmiş olan hafif çelik sahneye çıkma fırsatı bulmuştur. Hafif çelik yapıların inşasında özel şekilli profiller üretilbileceği gibi, dünya çapında yaygın ve



Şekil 2 - Hafif çelik yapı tipik eleman kesitleri [1]

yönetmeliklerde yer alan tipik kesitler söz konusudur. (Şekil 2)

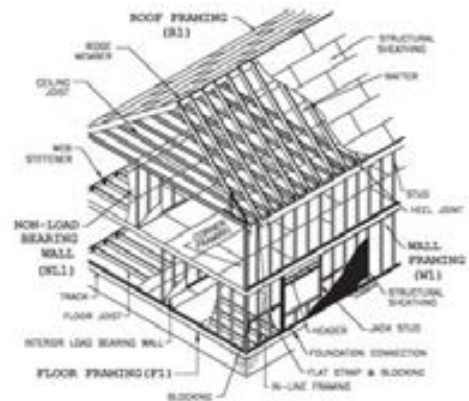
Hafif Çelik Yapı Sistemlerinin Kullanım Alanları

Günümüzde doğal afet, salgın hastalık gibi sorunların hemen ardından binlerce yataklı hastanelerin birkaç hafta içinde inşasının mümkün olması, halihazırda kamp, okul, afet konutları olarak kullanılmakta olan hafif çelik yapıların kullanımını artırmış, ancak ülkemizde kalıcı konutların inşasında beklenen kullanım oranına ulaşılammıştır.

Buna neden olan etmenler arasında kullanıcının kültürel ve geleneksel altyapısı, alışkanlıkları, barınma ve konfor beklentisi ve hafif çelik yapı hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması gösterilebilir. Sektördeki paydaşların söz konusu yapı tekniğini tanıma konusunda çaba sarf etmesi gerektiği açıktır.

Hafif çelik yapı sistemleri, mimari ve mühendislik tasarımları açısından oldukça gelişmiş, yeterli literatür ve tasarım altyapısına erişmiştir. (Şekil 3) Ülkemizde geniş kitleler tarafından tercih edilen bir yapım sistemi olması için tüketicinin beklentilerine cevap verecek araştırma – geliştirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Batılı ülkelerde konut sektöründe hafif çelik sistemlerin kullanıma oranının %20'lere ulaşmasına karşılık ülkemizde %



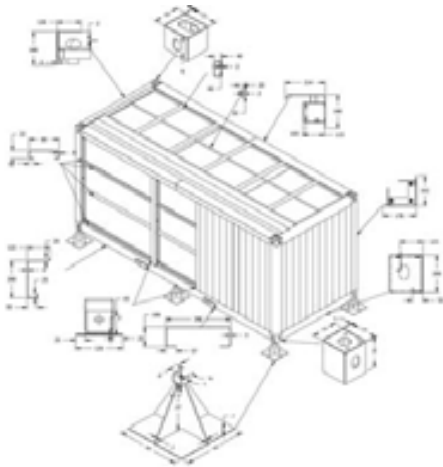
Şekil 3 - Tipik bir hafif çelik yapı taşıyıcı sistem elemanları [2]

%1'in altında kalması, konunun inşaat endüstrisi paydaşları tarafından yeterince ele alınmadığını düşündürmektedir.

Hafif çelik yapıların kullanımına geçici yapıların inşasında da başvurulmaktadır. Üretim tekniği modüler olan hafif çelik yapıların demontaj ve başka bir alanda yeniden montajı mümkündür.

Son yıllarda sıklaşan iç savaşlara bağlı mülteci akını, göçmen kabul eden ülkelerdeki göçmen konutu ihtiyacını hafif çelik yapı sistemiyle çözmeye itmiştir. Hafif çelik yapıların hızlı imalat, nakliye ve montaj imkânı; çadır kentlerle kıyaslanamayacak ölçüde konforlu, sağlıklı ve planlı alanlar inşa etmeyi mümkün kılmaktadır.

Deniz aşırı taşımacılıkta kullanılan konteynerler de bir hafif çelik yapı örneğidir. Ağırlığına oranla yüksek taşıma kapasitesini, katlanmış plak duvar ve hafif çelik karkasa borçlu olduğu aşıkardır. Kolay taşınıp, hızlı bir şekilde kullanıma alınabilmesinden dolayı askeri amaçlar ve kriz yönetim üssü olarak da hizmet veren konteynerler, son yıllarda mimari düzenlemelerle konut olarak da karşımıza çıkmaktadır. (Şekil 4)



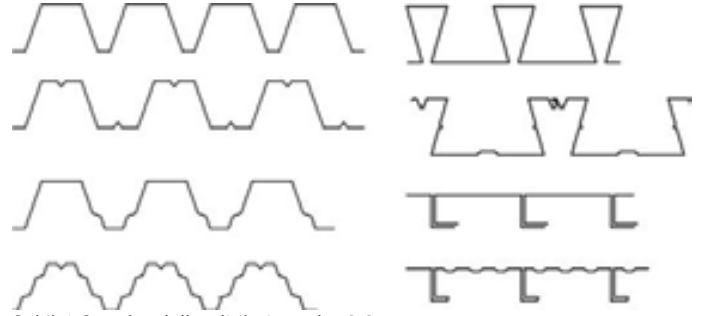
Şekil 4 - Hafif çelik elemanlarla imal edilmiş konteyner

Soğuk şekillendirilmiş elemanlar bir yapının tüm taşıyıcı sistemini oluşturmanın yanında, hadde mamulü çelik yahut kompozit bir yapının bir bölümünde de kullanılabilir. Örneğin kompozit bir döşemede betona kalıp görevi gören ve hatta bazı durumlarda bu betonun çekme donatısı olarak çalışan trapezoidal saclar da bir hafif çelik yapı elemanıdır. (Şekil 5)



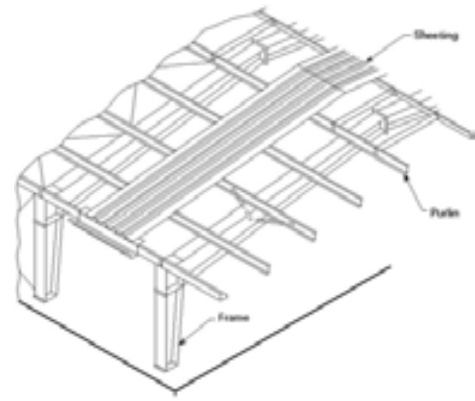
Şekil 5 - Kompozit döşeme elemanı olarak trapezoidal katlanmış sac

Sanayi yapıları, hangarlar ve benzeri yapılarda cephe kaplama malzemesi olarak da soğuk şekillendirilmiş saclar yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. (Şekil 6)



Şekil 6 Soğuk şekillendirilmiş saclar [1]

Özellikle sanayi yapılarında, geleneksel çelik taşıyıcı sistem üzerinde aşık, kuşak ve kaplama elemanları olarak da görev yapabilir. (Şekil 7)



Şekil 7 - Hafif çelik aşık, kuşak ve kaplama elemanları

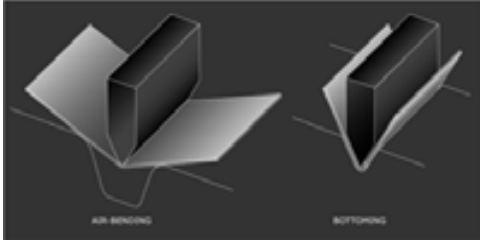
Malzeme Seçimi ve Şekillendirme

Genel olarak, soğuk şekillendirilmiş çelik ürünler için kullanılan karbon çeliği ve yüksek mukavemetli düşük alaşımlı çelik kaliteleri iki ana özellik ile karakterize edilir: Akma noktası ve kopma mukavemeti. Diğer önemli özellikler süneklik, sertlik ve kaynaklanabilirliktir. Soğuk şekillendirme için yaygın olarak kullanılan çeliklerin akma noktası 33 ila 50 ksi (230 ila 345 MPa) arasındadır ve daha yüksek olabilir. Çekme mukavemeti ve süneklik, biçimlendirilebilirlikle olan ilişkisinden ve cıvatalı ve diğer bağlantı türlerinin yerel deformasyon taleplerinden dolayı önemlidir. Cıvatalı bağlantı içeren veya özel tasarım nedeniyle yüksek gerilme yoğunlaşmalarına maruz kalabilen elemanlarda, çekme mukavemeti genellikle hesaba katılmalıdır. Soğuk şekillendirilmiş çelikler için çekme dayanımının akma dayanımına oranı genellikle 1.21 ile 1.80 arasında değişir.

Yapısal uygulama için çelik seçildikten sonraki adım, onu gerekli şekilleri vermektir. Soğuk şekillendirilmenin ana yöntemleri; presleme (abkant) ve soğuk haddelemedir.

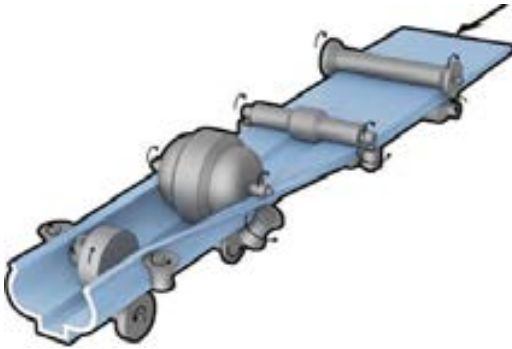
Bir abkantta, üst kalıbın tutturulduğu hareketli bir üst giriş ve bir alt kalıba sahip uzun bir yatak vardır. (Şekil 8) Şekillendirilecek çelik sac, alt kalıbın üzerine yerleştirilir ve giriş aşağı doğru hareket ederek bükme işini gerçekleştirir. Çoğu zaman parçanın son şekli, bir dizi farklı abkant pres işlemiyle sağlanmaktadır. Abkant presle şekillendirme genellikle büyük yapısal şekiller için daha uygundur; ancak ekonomik olarak yalnızca kısa ila orta ölçekli üretim çalışmaları için başvurulmaktadır. Presleme (press brake) yöntemini kullanma

kararı, aynı zamanda parçanın şekline ve bu şekle ulaşmak için gereken takımın karmaşıklığına da bağlıdır.



Şekil 8 - Abkantla (press brake) bükme

Soğuk haddeleme (roll-form) makinasıyla şekillendirme; çatı, zemin ve duvar panellerinin üretiminde en yaygın kullanılan yöntemdir. (Şekil 9) Ayrıca C, Z kesitler gibi yapısal elemanların üretiminde de kullanılır. Ek olarak, pencere ve kapı çerçeveleri, oluklar, yağmur iniş boruları ve diğer ürünler de bu makinayla şekillendirilebilir. Kesitler genellikle 60 inç (1.5 m) genişliğe kadar levhadan ve 3.000 fit (1.000 m) uzunluğundan daha uzun bobinlerden yapılabilir.



Şekil 9 - Soğuk haddeleme/şekillendirme

Hafif Çelik Yapı Sistemlerinin Avantaj ve Dezavantajları

Hafif çelik yapı elemanları, hadde mamulü çelik yapı elemanlarının sağladığı pek çok avantajı sağlamakla beraber başka üstünlüklere de sahiptir:

- Çelik, malzeme olarak homojen ve izotrop olması nedeniyle hesap yaklaşımları ahşap, beton gibi malzemelere kıyasla oldukça gelişmiş ve yapılan kabullerin gerçeği yansıtmaması konusundaki bilinmezlikler oldukça azalmıştır. Malzemenin bu özelliği, her doğrultuda mekanik özelliklerinin aynı olması gibi bir fayda da sağlamaktadır. Hafif çelik yapı elemanlarının levhalardan üretiliyor olması, elemanlar ve birleşim plakalarındaki yükün doğrultusu konusunda endişeye meydan bırakmamaktadır. Oysa ahşapta liflere paralel yahut dik doğrultuda uygulanan kuvvete verilen karşılık birbirinden çok farklıdır. Beton, yüksek basınç mukavemetine karşılık, çekme mukavemeti basınç mukavemetinin neredeyse %10'u kadardır ve hesaplarda bu fayda ihmal edilir.
- İnce cidarlı çelik yapı elemanlarının yük taşıma kapasitesinin ağırlığına oranı çok yüksek olduğundan, özellikle büyük açıklıklı ve yüksek olmayan yapılarda, hadde mamulü çelik elemanlara göre oldukça ekonomiktir. Hadde mamulü çelik bir yapı elemanına gelen yük ne kadar küçük olursa olsun, sağlanması gereken narinlik koşulları nedeniyle belli bir mertebeden sonra kesit küçültülememekte ve gayriekonomik sonuçlara ulaşılmaktadır. Bu tarz yapılarda ince cidarlı yapı elemanları, çelik malzeme sarfiyatını %10-20

mertebelerine dahi indirebilmektedir. Yapı ağırlığının bu denli düşmesi, deprem yüklerinin azalmasını ve bu sayede hem taşıyıcı sistemin hem de temelin maliyetinde ekonomi sağlamaktadır.

- İnce cidarlı çelik yapı elemanları çinko galvaniz yoluyla korozyona karşı korunduğundan, uzun yıllar hizmet verebilmekte ve bu süre zarfında bakım gerektirmemektedir.
- Bazı birleşimlerin vidalı olması sayesinde, bulonlu (cıvatalı) birleşimlerin tolerans ve montaj sorunu, ince cidarlı çelik yapı elemanlarında görülmemektedir. Bu imkân, insan kaynaklı imalat ve montaj kusurlarının önlenmesini sağlar.
- Özellikle betonarme yapıların inşasında meteorolojik durum büyük bir etkiye sahipken, çelik yapıların montajında bu etkiler genellikle çalışmaya engel değildir. Bu avantaj, hafif çelik yapı montajında daha da öne çıkmaktadır.
- Hafif çelik yapı elemanlarının imalat ve montajında, hadde mamulü çelik yapı elemanları için kullanılan çok daha düşük kapasiteli kaldırma makinalarıyla çalışmak mümkündür.
- İşçiliğin büyük bölümü fabrika ortamında yürütüldüğünden, montaj sahasında harcanan süre azalır, şantiye masrafları düşer, yapım işlerinin çevreye verdiği olumsuz etki en az düzeydedir. Çalışanların fabrika ortamında verimleri daha yüksek, çalışma ve iş sağlığı koşulları daha iyi ve sürdürülebilir. Üretim kalitesinin denetlenebilmesi, atölye ortamında daha kolay ve sürekli.
- İnşaat sektöründe verimliliğin %40-50 mertebesinde olmasına sebep olarak gösterilen "sahada imalat" nedeniyle yaşanan tekrarların getirdiği işçilik ve malzeme zıyatı, hafif çelik yapı imalatında en düşük düzeye inmekte, bu sayede verimliliğin yükseldiği kaydedilmektedir.
- Hafif çelik malzemeden verilen zıyatın, hadde mamule göre düşük olmasının nedeni, 12m'lik standart profil boylarına karşılık, sacın, rulodan istenen boyda kesilebilmesidir.
- Çelik, %100 geri dönüşümlü bir malzeme olduğundan, sürdürülebilirlik bakımından iyi bir performans sergilemektedir.
- Betonarme bir yapının yıkılmasının çevreye verdiği olumsuz etki, çelik yapının demontajı esnasında düşük düzeyde kalmaktadır.
- Çelik yapıların mimarî tasarıma sunduğu serbestlik, hafif çelik yapılar için de söz konusudur.

Hafif çelik yapıların dezavantajları da sıcak hadde mamulü çelik yapılarınkinden çok farklı değildir:

- Isı ve ses yalıtımı konusunda özel çözülmüş detaylar gerektirir.
- Çelik yapıların genel bir sorunu olan titreşimli yükler altında sorunlar yaşanabilir. Bu durum da özel detaylarla çözülebilmekle beraber, bu sorunun ortaya çıkmasının nedeni; yapının düşük birim hacim ağırlığıdır.
- Çeliğin yangına dayanma süresi gözetilerek, etkili düzenlemeler ve koruyucu duvar kaplamaları gerektirebilir, zira 600° C sıcaklıkta çelik, taşıyıcılık özelliğini kaybeder. Tehlikeli yanıcı maddelerin depolanacağı yapılarda uzman çözümler gerektirir



Dünyanın en özel çelik yapılarının tercihi Jotun

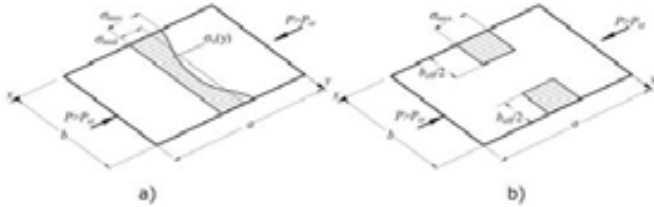


Jotun 100'ü aşkın ülkede 74 şirketi ve 40 fabrikası ile, çelik yapıların tasarımından inşa aşamasına kadar zengin ürün çeşidi ve deneyimli kadrosu ile hizmet vermektedir.



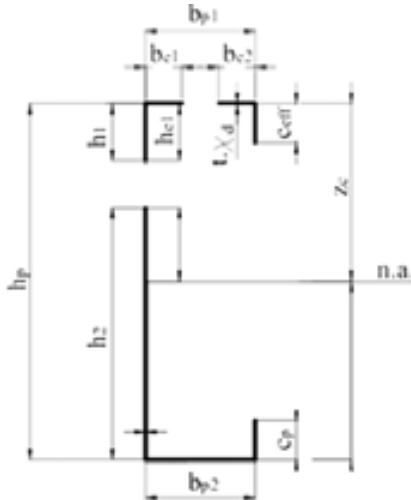
İnce cidarlı çelik yapı elemanlarının aksel basınç ve eğilme altında davranışının, hadde mamulü çelik profillerinkinden farklı olması, kesit hesaplarında kullanılan kesit mekanik değerlerinin hesabında da kendisini gösterir.

Kesit alanı, eylemsizlik momenti ve mukavemet momenti (kesit modülü) değerleri, profil kesitini oluşturan elemanların gerçek genişliği yerine etkin genişliği üzerinden hesaplanır. (Şekil 12)



Şekil 12 - Basit mesnetli, tek eksenli basınca maruz levhadaki gerilme dağılımı: (a) gerçek gerilme dağılımı; (b) "etkin genişlik" yaklaşımına dayalı eşdeğer gerilme dağılımı [1]

Etkili kesitin geometrik şekli, ilgili yönetmeliklerde verilen koşullarla tespit edildikten sonra, tarafsız eksen ve ağırlık merkezi yeniden belirlenip, yapısal analiz ve hesaplar bu değerler üzerinden yapılır. (Şekil 13)



Şekil 13 - Tipik bir basit eğilme elemanının etkili kesiti

Hafif Çelik Yapılarda Bağlantı Elemanları

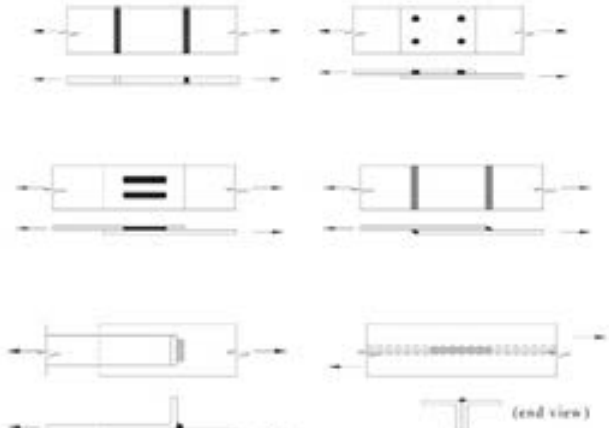
Çelik yapılarda sökülebilir bağlantılar olarak bilinen bağlantı elemanları yurdumuzda da çoğunlukla tercih edilen bağlantı türlerini oluşturur. (Şekil 14)

Thin -to-thick	Steel -to-wood	Thin -to-thin	Fasteners	Remark
X		X		Bolts HS-H16
X				Self-tapping screw ø6,3 with washer ≥ 16 mm, 1 mm thick with elastomer
	X	X		Hexagon head screw ø6,3 or ø6,5 with washer ≥ 16 mm, 1 mm thick with elastomer
X		X		Self-drilling screws with diameters: ø4,22 or ø4,8 mm ø5,5 mm ø6,3 mm
		X		Blind rivets with diameters: ø4,0 mm ø4,8 mm ø6,4 mm
X				Shot (fired) pins
X				Nuts

Şekil 14 - Genel Uygulamalar için mekanik bağlantı elemanları [5]

Son yıllarda, otomotiv endüstrisinden kaynaklanan pres birleştirme teknolojisi ve "Rozet" sistemi, ince cidarlı çelik yapılar için mekanik bağlantı elemanları ailesini genişletmiştir.

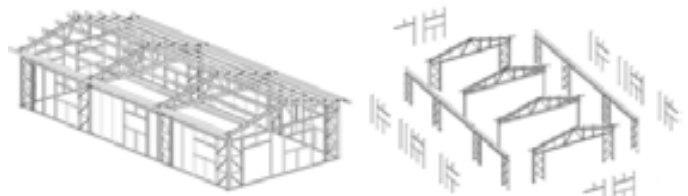
Hafif çelik yapılarda başvurulacak kaynak uygulamaları, genellikle köşe kaynağı şeklinde yapılır. (Şekil 15) Malzeme ince cidarlı ve çoğu zaman galvanizli olduğundan, birleşim türüne göre elektrot tipi ve akım şiddeti buna uygun seçilir.



Şekil 15 - Hafif çelik yapı elemanlarında kaynaklı bağlantı uygulamaları [1]

İyi Bir Mimarî – Mühendislik Tasarım İlişkisi ve Sunumu İçin;

- Hafif çelik yapılar, detay-yoğun yapılardır ve başarılı bir proje için mimarî çizimlerle mühendislik çizimleri arasında tutarsızlıklara meydan verilmemelidir.
- Soğuk şekillendirilmiş çelik imalatçı ihale projeleri için yeterli bilgi sağlanması, daha sıkı, daha rekabetçi tekliflerle sonuçlanacaktır. (Şekil 16)
- Tasarımcı mimar ve mühendisin, soğuk şekillendirilmiş çelik yapı tasarımı için yeterli bilgi ve beceriyle donanmış olması gerekir, zira her inşaat projesinde geri dönüşler maliyetli olmakla beraber, hafif çelik yapı inşaatının hataya tahammülü, betonarme yapıyla kıyaslanamayacak kadar düşüktür.
- Soğuk şekillendirilmiş çelik tasarımı ve yapımı sırasında Talep Bilgi Formu (RFI) sayısını en aza indirmek amaçlanmalıdır.



Şekil 16 - Tipik bir hafif çelik taşıyıcı sistemin elemanları

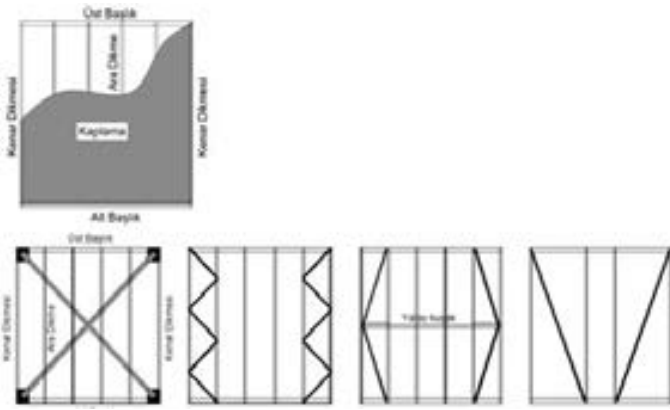
Tasarımda Kullanılan Yönetmelikler

Ülkemizde hafif çelik yapı tasarımı 2014 yılına kadar TS 11372 - Çelik yapılar - Hafif - Soğuk şekil verilmiş profillerle oluşturulan - Hesap kuralları standardı esas alınmış, ancak daha sonra Avrupa Birliği'nin kabul ettiği TS EN 1993-1-3 Eurocode 3: Çelik Yapıların Projelendirilmesi - Bölüm 1-3: Genel Kurallar - Soğuk Biçimlendirilmiş İnce Ölçülü Elemanlar ve Saçla Kaplama İçin standardı kabul edilmiştir. Daha güncel ve detaylı bu standarda uygun yapılar inşa etmek, güvenli yapılara kavuşmanın yanı sıra, AB uyum sürecindeki ülkemizin

teknik personeli ve ihracatçıların dünyayla bütünleşme ve rekabet gücünü artırmada önemli bir imkân sunmuştur.

2019 yılında uygulamaya giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nde hafif çelik yapıların tasarımına da bir bölüm ayrılmıştır. Deprem etkisi altındaki, soğuk şekillendirilmiş profillerden oluşan tüm hafif çelik binaların taşıyıcı sistem elemanlarının boyutlandırılması ve birleşimlerinin düzenlenmesi, bu konuda yürürlükte olan ilgili standart ve yönetmeliklerle birlikte, öncelikle bu yönetmelikte belirtilen kurallara göre yapılmaktadır.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğinde hafif çelik binaların yatay yük taşıyıcı sistemlerinin, kaplamalı panel sistemler ve çaprazlı panel sistemler olmak üzere iki şekilde oluşturulması istenmiştir. (Şekil 17)



Şekil 17 - TBDY-2018'de sunulan yatay yük taşıyıcı sistemler

Bunlara ek olarak ABD ve dünyanın pek çok ülkesinde geçerli, önemli bir tasarım kodu da American Iron and Steel Institute'un yayınladığı AISI - Cold-Formed Steel Framing Design Standard'tır.

Soğuk şekillendirilmiş çelik bina yapılarını tasarlarken, tasarımcı, ince duvarlı bölümlerin davranışını ve performansını karakterize eden dört özel sorunu yönetmelidir.

Bu özellikler esas olarak:

- Kesitlerin stabilitesi ve yerel dayanımı;
- Bağlantı teknolojisi ve ilgili tasarım prosedürleri;
- Referans süneklik, plastik tasarım ve sismik dayanıma göre azaltılmış süneklik;
- Yangına dayanıklılık.

Geleneksel çelik taşıyıcı sistemlerle karşılaştırılırsa, soğuk şekillendirilmiş çelik yapının taşıyıcı elemanları olgusu genel olarak sınıf 4'tür. Birleşik eğilme, elemanların etkili en kesitleri ile çalışmayı içerdiğinden, bu yapıların genel stabilitesi, kusurlara ve 2. derece etkilere duyarlılıkları, uygun analizlerle dikkatlice kontrol edilmelidir.

Hafif Çelik Yapılarda Isı, Su ve Ses Yalıtımı

Yapının, yalıtım malzemeleriyle dıştan kaplanması (mantolama) en uygun sistemdir. Bu sistemlerle ilgili detaylar inkişaf etmiş ve uygulamasında iyi sonuçlar elde edilmiştir. OSB panelleri ısı geçişini ve ısı köprülerini ortadan kaldırır. Böylece duvar

sisteminin içinde ve yapı iç yüzeyinde nemin oluşmasını da önlerler. Yalıtımın performansını belirlemek için el hesaplarıyla birlikte, günümüzde gelişmiş yazılımlar da mevcuttur.

Hafif çelik yapı sistemlerinde, su ve nem, yoğuşma oluşturur. Yoğuşma, aynı zamanda ısı iletkenliğini de belirler. Yüksek nem oranı; düşük ısı yalıtımı anlamına gelir. Doğru bir ısı yalıtımı, yoğuşma ve nemin oluşmasını engeller.

Yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu durumlarda, temelden gelecek suya karşı temelde membran malzemelerle yapılagelen bohcılama teknikleri, hafif çelik yapı sistemlerinin temelleri için de uygundur. Cephede ise vinil kaplamalarda ve çatı kaplaması altında buhar geçirgenliği olan su yalıtım örtüleri kullanılır. Bu malzemeler, OSB üzerine tutturulurlar. Yapıyı suya karşı korurken, buharı geçirmeleri sayesinde duvarın nefes almasını sağlayarak sıcaklık farkının oluşturacağı yoğuşma engellenmiş olur.

Akustik etkiler bir mekânda doğrudan bir konfor parametresidir. Konu hakkında detaylı çalışmalar ve standartlar bulunmaktadır. Yapının kullanım amacına ve yoğunluğuna bağlı olarak tasarımda bazı ölçütler söz konusu ise de bir kısım temel kavramlardan söz edilebilir: Hafif çelik yapılarda, kaplama ve yalıtım malzemelerinin düşük yoğunluklu malzemelerden seçilmesi, kalınlıklarının artırılması ve katmanlı yapılar halinde düzenlenmeleri, ses yalıtımına katkıda bulunur. Taşıyıcı çelik elemanların gövde yüksekliklerinin ve kalınlıklarının artırılması, konstrüksiyonun kalınlık ve ağırlığı da artacağından, ortamda yayılan sesin ve kapı çarpmaları gibi darbe etkilerinin bu elemanları titreştirmesi güçleşir.

Yalıtım, erken evrelerde hafif çelik yapılar için bir sorun oluşturmakla beraber, günümüzde bu sorun büyük ölçüde giderilebilmiştir.

Hafif Çelik Yapılarda Yangına Karşı Koruma

Kesit faktörünün küçük değerleri nedeniyle (yani ısıtılmış hacmin elemanın kesit alanına oranı) korunmasız soğuk şekillendirilmiş çelik kesitlerin yangına dayanıklılığı azalır. Aynı nedenle, yüksek sıcaklıkta şişen kaplamalar yangından korunmada verimli değildir. Püskürtülmüş çimento veya alçı esaslı kaplamalar, diğer uygulamalar için çok verimli olsalar da genellikle galvanizli soğuk şekillendirilmiş çelik profiller için kullanılamazlar.

Taşıyıcı uygulamalarda, yangında düşük büzülme ve yüksek bütünlük özelliklerine sahip olan alçı levhanın (özel yangına dayanıklı alçı levha) tek katmanıyla 30 dakika, iki katmanıyla ise 60 dakika yangın dayanım süreleri elde edilebilmektedir.

Zeminlere ve duvarlara düzlemsel koruma, 500°C'lik sıcaklıklarda bile mukavemetlerinin önemli bir kısmını koruyan kapalı bölümlere yeterli yangın direnci sağlar. Hafif çelik çerçevede, duvarların ve zeminlerin levha kaplaması, levha malzemesine ve levha sayısına bağlı olarak çeliği 120 dakikaya kadar yangına karşı koruyabilir. Yalıtım malzemesi, mineral yün veya taş yünü seçimi de yangına dayanıklılık açısından çok önemlidir.

Kiriş ve kolon olarak kullanılan münferit soğuk şekillendirilmiş çelik profillerin kutu koruması, sıcak haddelenmiş profillerle aynı şekilde sağlanır. Yük taşımayan elemanlar, yangın koşullarında yalnızca "yalıtım" kriterini karşılamaları



Başarı detaylarda saklıdır...

33 yıldan beri.

FİBROBETON®

Yapılarınıza Değer

www.fibrobeton.com.tr

gerektiğinden, daha az koruma yeterlidir. Bu gibi durumlarda sıradan alçıpanel kullanılabilir.[1]

Sonuç

Hafif çelik taşıyıcı sistemler; sağladığı avantajlar bakımından, bir başka sistemin alternatifi olmaktan çok, süre, kalite, maliyet ve benzeri ihtiyaçların karşılanmasında önde gelen bir çözümdür.

Ülkemiz konut sektöründe henüz beklenen kullanım oranlarına ulaşamamış olmasının arka planında yatan sebeplerin;

yatırımcı, yapımçı ve teknik insanlar tarafından belirlenerek, ülkeye uygun çözümler geliştirilmesi gerektiği açıktır.

Her ne kadar hafif çelik yapı sistemleri yeni deprem yönetmeliğinde yer almış ve sektördeki üretimin ölçme ve değerlendirme şartları belirlenerek haksız rekabetin önüne geçilmesi bir ölçüde sağlanmışsa da kalitenin yükseltilmesi ve uluslararası pazarda rekabet gücünün artırılması için paydaşların ortak bir çalışmayla; gelişmiş tasarım, üretim ve montaj yönetmelikleri hazırlamaları hâlâ bir ihtiyaçtır.

KAYNAKÇA

- [1] M. Veljkovic, M.L. Sousa, S. Dimova, B. Nikolova, M. Poljanšek, A. Pint, 2015, Eurocodes: Background and Applications, Design of Steel Buildings, Worked Examples, Italy.
- [2] North American Steel Framing Alliance, 2000, Low-Rise Residential Construction – Details, Publication NT600, NW.
- [3] Lee, B. ve Chou, T. ve Hsiao, C. ve Chung, L. ve Huang, P. ve Wu, Y., The Statistics and Analysis Building Damage on Chi-Chi Earthquake, International Training Programs for Seismic Design of Building Structures, National Center for Research on Earthquake Engineering, Taiwan.
- [4] Burstand, H. 2000. Light Gauge Steel Framing For Housing, SBI – Swedish Institute of Steel Construction, Publication 170, Stockholm, Sweden.
- [5] Yu, W.-W. 2000. Cold-Formed Steel Design (3rd Edition), John Willey & Sons, New York.

CASP 2022

ISTANBUL

2nd INTERNATIONAL CONFERENCE and EXHIBITION ON CORROSION and SURFACE PROTECTION FOR STEEL

2. ULUSLARARASI ÇELİK İÇİN KOROZYON ve YÜZEY KORUMA KONFERANSI ve SERGİSİ



TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ



ECSS CECM EKS

Swissotel The Bosphorus, İstanbul - Turkey

25 - 27 May 2022

SAVE STEEL FOR A SUSTAINABLE WORLD

CASP 2022 İstanbul 2. Uluslararası Çelik için Korozyon ve Yüzey Koruma Konferansı ve Sergisi

Swissotel Bosphorus İstanbul/Türkiye
25 - 27 Mayıs 2022

Tüm Konferans Boyunca Simültane Çeviri Yapılacaktır.
İngilizce-Türkçe-İngilizce



**Sıcak Daldırma Galvaniz
Hepsinin Üstünde...**
**Hot Dip Galvanizing
Above All Others...**



Marmara Bölgesindeki
3 farklı lokasyondaki tesislerimizde
Sıcak Daldırma Galvanizleme
hizmetimiz 7/24 kesintisiz devam
ediyor...

İzmit : 7,5 m boy
• 1,5 m en
• 2,2 m derinlik

Çorlu : 8 m boy
• 2 m en
• 3,5 m derinlik

Gebze : 16 m boy
• 1,8 m en
• 3,2 m derinlik

enbuyukgalvaniztesisi.com



**MARMARA - SIEGENER
GALVANİZ**

Tel: +90 262 335 05 95 Faks: +90 262 335 05 94
İzmit Fabrika: Sanayi Mh. Sefa Sirmen San. Sitesi Karşısı İzmit/Kocaeli
Gebze Fabrika: Çerkeşli Mh. İMES 5. Cadde No:11 Dilovası/Kocaeli
Çorlu Fabrika: Velimeşe OSB. 22. Sk. 68. Cadde No:7/1 Ergene/Tekirdağ
Web: www.galvaniz.com Mail: info@galvaniz.com [f/galvanizm](https://www.facebook.com/galvanizm)



TÜRKİYE'DEKİ YANGIN KAYIPLARI İÇİN ÇIKARIMSAL BİR İSTATİSTİK ÇALIŞMASI

Yangın nedeniyle yaşadığımız kayıpları azaltmak için ülkemizde ulusal bir yangın istatistik ve analiz çalışması yürütecek kamu kuruluşu görevlendirilmesi yapılmalı ve veriler detaylı olarak kayıt altına alınarak kamuoyuna sunulmalıdır.

Hazırlayanlar

İlker İbik - TUCSA TK-3 Yangın Güvenliği Komitesi Başkanı

H. Yener Gür'eş - TUCSA Yönetim Kurulu Başkanı

1. GİRİŞ

İlk kez 28 Şubat 1958 tarihinde ve 7126 sayılı Kanunla İçişleri Bakanlığına bağlı olarak Sivil Savunma Teşkilatı adıyla kurulan "Sivil Savunma Genel Müdürlüğü" (SSGM), 29 Mayıs 2009 tarih ve 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'un 17 Haziran 2009 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanmasıyla kapatıldı ve yetki ve sorumlulukları Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığına (AFAD) devredildi.

SSGM, İçişleri Bakanlığına bağlı olarak sivil savunma hizmetlerinin planlanması ve yürütülmesiyle görevliydi; bünyesinde bulunan "Afet ve İtfaiye İşleri Şube Müdürlüğü" aracılığıyla da Türkiye Yıllık Yangın İstatistikleri'ni derlemiş ve 2008 yılına değin yayınlamıştı.

SSGM'nin kapatılarak AFAD'ın kurulmasının ardından, yangın istatistikleri çalışmaları, yalnızca Doğa Kaynaklı Olay kapsamı içerisindeki "Klimatolojik Felaket"lerden biri olarak kabul edilen Orman Yangınları ile sınırlı kalmış ve AFAD tarafından Orman Yangınları haricinde yangın afetleri ile ilgili istatistiksel bir yayın yapılmamıştır.

AFAD'ın yayınladığı "Afet Yönetimi Kapsamında 2019 Yılına Bakış ve Doğa Kaynaklı Olay İstatistikleri" dokümanında "Yangın" tanımı şöyle geçmektedir:

"İkincil afet (İng. secondary disaster), bir afetin etkisi veya tetikleme ile meydana gelen yangın, heyelan, baraj yıkılması, patlama, salgın hastalıklar ve endüstriyel kaza gibi yeni afetlere verilen ad."

Ne yazık ki SSGM'nin son yangın istatistikleri yayımından bu güne, ülkemizde ulusal yangın istatistiklerine ulaşmak ve bu veriler ışığında bilimsel, teknik ve toplumsal akademik çalışmalarda bulunmak neredeyse imkânsız hale gelmiştir.

Diğer taraftan İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), 2008 yılından itibaren kendi yetki alanında bulunan bölgede ortaya çıkan yangın afetleri ile ilgili istatistiksel çalışmalar yapmaya ve 5 yıllık raporlar halinde yayınlamaya başlamıştır.

Bu çalışma, İBB tarafından yayınlanan 2012 yılı yangın istatistiklerini temel alarak ve sırasıyla;

- T.C. İçişleri Bakanlığı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü 2004 Yılına Ait Yangın İstatistikleri,
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının (ÇŞB) 26 Nisan 2018 tarihli ve 30403 sayılı tebliğinde tanımlı bina maliyetleri,
- 2007 yılı TÜİK verilerinde tanımlı bina kat adedi ortalamaları
- TÜİK yıllık verilerinde tanımlı bina ruhsat sayıları,
- T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı 1999-2008 Yangın Can Kayıpları Verileri,
- İngiltere Başbakanlığı tarafından yayınlanan İngiltere Yangın Ekonomik Kaybı Verisi (2004 yılı),
- USFA US Fire Administration tarafından yayınlanan ABD Yangın Ekonomik Kaybı Verisi (2015 yılı)
- CTIF World Fire Statistics No.22, 2017 yılında yayınlanan 2015 yılı Ülkeler Bazında ve Kümülatif Dünya Yangın Kayıpları verileri kullanılarak; Türkiye Ulusal Yangın Kayıpları öngörüsü oluşturabilmek amacıyla yapılmış çıkarımsal bir istatistik çalışmasıdır.

2.KABULLER ve VERİ

Yangın Dağılımları	2012 yılı İBB Yangın İstatistikleri yapısal yangın dağılım oranları temel alınarak tüm yıllara uygulamıştır.
Kısmen Yanan Bina Hasarı	Bina maliyetinin %10'u
Tamamen Yanan Bina Oranı	5,72%
Kısmen Yanan Bina Oranı	94,28%
Bina Maliyetleri	ÇŞB 26 Nisan 2018 tarihli ve 30403 sayılı Tebliğ'den alınmıştır (Konutlar için; III A, B, IV A, B ve C Grubu Konut Yapıları Ortalamaları; Fabrikalar için IV A Grubu Endüstriyel Tesisler; Diğer yapılar için tüm kategori ortalamaları)
Bina Kat Adedi Ortalaması	6 kat
Ortalama Fabrika Alanı	10.000 m ²
Ortalama Konut ve Diğer Binası Alanı	3000 m ²
Bina Sayıları	TÜİK'in ruhsat sayılarına göre alınmıştır.
Nüfus	TÜİK verilerinden alınmıştır.
Toplam Yapısal Yangın Sayısı	İBB Yapısal Yangın verilerinden araç yangınları çıkarılarak bulunmuştur.
2018 Yılı Ortalama \$ Kuru	TCMB 2018 Yılı USD Satış Ortalaması
Toplam Yangın Maddi Kaybı	Toplam Doğrudan Maddi Kayıp ve Toplam Dolaylı Maddi Kayıp toplamıdır.
Toplam Dolaylı Maddi Kayıp	Yangın esnasında meydana gelen can kayıpları ve tüm yaralanmaların ekonomi üzerindeki maddi faturası, kaybedilen iş gücü ve üretim potansiyeli, kaybedilen bina harici tüm diğer malzeme, teçhizat, makine/ekipman dâhil her nevi maddi varlık gibi bina yeniden yapım ve onarım maliyetleri haricinde kalan tüm kayıplar toplamı olup toplam doğrudan maddi kayba eşit olarak kabul edilmiş ve hesaplanmıştır.
Yangınlarda Meydana Gelen Can Kayıpları	T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı verisi uyarınca 1999-2008 yılları arasından Türkiye'de meydana gelen yangınlarda toplam 3.237 kişi hayatını kaybetmiştir 2015 yılı verisi bulunmadığından, 1999-2008 verisi ortalaması alınmıştır.
İngiltere Yangın Ekonomik Kaybı Verisi - 2004	"In 2004, the total cost was estimated at £7.03bn, equivalent to approximately 0.78% of the gross value added of the economy (a measure of total national output)." The Economic Cost of Fire: Estimates for 2004 (Office of Deputy Prime Minister)
ABD Yangın Ekonomik Kaybı Verisi (2015)	https://www.usfa.fema.gov/data/statistics/#tab-2
Ülke Yangın Kayıpları Verisi (2015)	CTIF World Fire Statistics No.22, 2017

3. UYGULAMA

3.a. Yapısal Yangın Dağılımı

TABLO 1 - 2012 YILI İBB İTFAİYE DAİRE BŞK. YAPISAL YANGIN VERİLERİ					
YANAN BİNA TÜRLERİ	YANGIN SAYISI	Grup Olarak	ORANI	TAMAMEN YANAN BİNA SAYISI	KISMEN YANAN BİNA SAYISI
AVM	61	7069	0,49%	3	58
Banka	11		0,09%	1	10
Benzin İstasyonu	214		1,74%	12	202
Eğitim Kurumu	47		0,38%	3	44
Hastane	30		0,24%	2	28
İbadethane	16		0,13%	1	15
İmalatane	433		3,51%	25	408
Marangozhane	31		0,25%	2	29
Konaklama Tesisi	39		0,32%	2	37
Market	107		0,87%	6	101
Kamu Binası	11		0,09%	1	10
Sağlık Merkezi	14		0,11%	1	13
Yakıt istasyonu	5		0,04%	0	5
Yeme İçme Tesisi	432		3,50%	25	407
Trafo binası	100		0,81%	6	94
Diğer *	5518		44,74%	316	5202
Fabrika	136	136	1,10%	8	128
Konut Binası	5129	5129	41,58%	294	4835
TOPLAM YAPISAL YANGIN	12334	12334		706	11628
Tamamen yanan	706		5,72%		
Kısmen	11628		94,28%		
* Diğer Toplam			57,31%		

3.b. İstanbul ve Türkiye Yıllara Göre Maddi Kayıpları

TABLO 2 – 2012 - 2017 YILLARI İBB İTFAİYE DAİRE BŞK. YAPISAL YANGIN VERİLERİ					
YILLAR	İSTANBUL NÜFUSU	BİNA SAYISI	MÜDAHALE EDİLEN YANGIN		
			Tamamen Yanan	Kısmen Yanan	TOPLAM
2012	13.854.740	1.431.307	706	11.628	12334
2013	14.160.467	1.447.582	739	12.175	12914
2014	14.377.018	1.468.639	759	12.494	13253
2015	14.657.434	1.488.106	856	14.097	14953
2016	14.804.116	1.507.298	856	14.094	14950
2017	15.029.231	1.528.782	867	14.285	15152

TABLO 3 – 2015 ve 2017 YILI BİRİM FİYATLARI VE BİNA YANMA TİPİNE GÖRE DAĞILIMI

	Tamamen Yanan			Kısmen Yanan (%10)		
YILLAR	Konut (TL/m2)	Fabrika	Diğer	Konut (TL/m2)	Fabrika	Diğer
2015	725,00	750,00	1.137,00	72,50	75,00	113,70
2017	1.022,00	1.016,00	1.277,00	102,20	101,60	155,70

TABLO 4 – 2015 ve 2017 YILI İSTANBUL DOĞRUDAN MADDİ KAYIPLAR

	Tamamen Yanan			Kısmen Yanan (%10)			
YILLAR	Konut (Milyon TL)	Fabrika	Diğer	Konut (Milyon TL)	Fabrika	Diğer	TOPLAM (Milyon TL)
2015	774,135	70,782	1.673,265	1.275,021	116,580	2.755,911	6.665,696
2017	1.105,787	97,162	1.904,306	1.821,260	160,029	3.824,150	8.912,696

TABLO 5 – 2015 ve 2017 YILI TÜRKİYE DOLAYLI VE DOĞRUDAN MADDİ KAYIPLAR

YILLAR	Nüfus	Toplam Doğrudan Maddi Kayıp (TL)	Toplam Doğrudan Maddi Kayıp (\$)	Toplam Dolaylı Maddi Kayıp (\$)	Toplam Yangın Maddi Kaybı (\$)
2015	78.741.053	35.808.718.954	13.140.090.987	13.140.090.987	26.280.181.975
2017	80.810.525	47.922.589.892	9.941.930.375	9.941.930.375	19.883.860.751

TABLO 6 – ÜLKELER ARASI İSTATİSTİKSEL VERİ KARŞILAŞTIRMASI

ÜLKE / BÖLGE	BİNA YANGIN SAYISI	YANGIN ORANI / Milyon Nüfus	ÖLÜ SAYISI	ÖLÜ ORANI / Mil. Nüfus	YARALI SAYISI	YARALI ORANI / Mil. Nüfus	DOĞRUDAN MADDİ KAYIP (Milyon \$)	DOĞ. MADDİ KAYIP ORANI (\$/Mil. Nüfus)
Türkiye	VERİ YOK!	VERİ YOK!	VERİ YOK!	VERİ YOK!	VERİ YOK!	VERİ YOK!	13.140	\$167
ABD	1945500	6053	3280	10,20	15700	48,85	14.800	\$46,0
Rusya	145900	997	9405	64,30	10962	74,94		
Birleşik Krallık	191647	3123	325	5,30	9210	150,07		

4. SONUÇ

Çalışma sonuçlarından görüleceği üzere, ülkemiz ne yazık ki aktif ve güçlü bir yangınla mücadele politikası işletmemektedir.

Toplumsal bilincin oluşturulabilmesi için yangınla güvenlik-mücadele verilerini (örneğin yangın sonrasındaki can ve mal kayıpları) dünya çapında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin yıllardır süren uygulamalarının tersine, ya merkezi olarak kayıt altına alıp işlememekte ya da toplum paylaşımına açmamaktadır.

Bu durumun, ülkemizde yangından korunma ve yangınla

mücadele bilincinin gelişmesini sektöre uğrattacağı aşikârdır; kaldı ki analizin sonuçlarında görülen milyon nüfus başına doğrudan maddi kayıp oranları da gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında kat be kat yüksektir.

Bu nedenle, zaman geçirilmeksizin, 2008 yılı öncesinde İç İşleri Bakanlığı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü'nün uyguladığı üzere, ulusal düzeyde yangın istatistik ve analiz çalışması yürütebilecek bir kamu kuruluşu görevlendirilmeli ve yangın istatistik verileri tüm detaylarıyla kayıt altına alınarak, kamuoyuna sunulmalıdır.

KANAT BOYACILIK TİCARET ve SANAYİ A.Ş.

*Boya sektöründe 1986 yılından beri faaliyet gösteren Kanat Boya, geçen yıllarla birlikte
Koruyucu Kaplamalar ve Genel Sanayi Boyaları
konusunda uzmanlaşma yolunu tercih etmiş bir kuruluş.*

Üretim kapasitesini ve kalitesini arttırmak amacıyla yatırımlarına aralıksız devam eden Kanat Boya, İzmir Kemalpaşa Organize Sanayi Bölgesindeki 30.000 m²'lik alana kurduğu fabrikasında üretimini sürdürüyor.

Firma, 2014 yılı itibariyle Osmaniye Organize Sanayi Bölgesinde faaliyete geçen tesisiyle enerji hatlarının kesiştiği özel bir coğrafyada yer almanın avantajlarını, teknoloji, teknik servis, lojistik imkânlarını bir bütün olarak müşterilerinin hizmetine sunuyor. Ayrıca araştırma geliştirme faaliyetlerine verilen değerin başarıyı getireceği bilinciyle hareket ederek teknolojinin gerektirdiği geniş olanaklara sahip Ar-Ge laboratuvarlarında kendi teknolojisini üretiyor.

Ürün tasarımı ve çevre ve sağlık kavramlarını belirleyici kriter olarak kabul eden şirket, atmosfere solvent salımını azaltarak düşük VOC değerine sahip, yüksek katılı, solventsiz ve su bazlı doğa dostu ürünler geliştiriyor. Bununla beraber üretim sürecinin her aşamasında, doğal kaynakların kullanımını ve atıkları

azaltmak amacıyla şirket bünyesinde çalışmalar yapıyor. Özel ürün seçeneklerini, proje ekibinin bilgi ve deneyimi ile müşterileri için dayanım ömrü, fayda ve bakım süresi optimizasyonunu sağlayacak boya sistemlerine dönüştüren Kanat Boya, ülkemizdeki çözüm ortağı yaklaşımı sergileyen sayılı kuruluşların başında geliyor.

Bu bakış açısı sayesinde işe ve şarta göre uygulama şartnameleri hazırlama anlayışının yanı sıra deneyimli ve sertifikalı teknik servis personeliyle çalışmalara yön veren bir kuruluş olarak öne çıkıyor.

Kanat Boya, belirlediği hedeflere ulaşmanın yolunun kaliteden geçtiği düşüncesiyle, müşteri beklentisinin aşılmasını hedefleyen, ekip çalışmasını destekleyen, tüm süreçlerin gözden geçirilmesini ve iyileştirilmesini sağlayan Kalite Yönetim Sistemi kavramını benimsemiş bir kuruluş. Şirket bu sistem doğrultusunda IATF 16949 ve ISO 9001 standartları ile belgelerini bünyesinde barındırıyor.

Kuruluş Yılı	: 1986
Faaliyet Alanı	: Çelik Yapı Tamamlayıcı Malzeme Üreticileri ve Servis Sağlayıcıları
Merkez	: Kemalpaşa O.S.B. Mh, İzmir Ankara Cd. No:321 Kemalpaşa / İzmir
Yetkili	: Mehmet Kanat - Can Kanat
Telefon	: +90 232 878 95 00
E-posta	: info@kanatboya.com.tr
Web Sitesi	: www.kanatboya.com.tr





Fotoğraf: Okan Ulusoy

ATTEC

2008 yılında Ahmet Topbaş tarafından İstanbul ve New York'ta kurulan yapısal tasarım ve mühendislik şirketi ATTEC, gerçekleştirdiği başarılı projelerle dikkat çekiyor.

Kuruluş Yılı	: 2008
Merkez	: Caferağa Mahallesi, Karakol Sokak 28/2 34710 Moda, İstanbul – Türkiye
Ofis	: 390 Prospect Avenue Suite 3F Hackensack NJ 07601 New Jersey, New York - ABD
Telefon	: +90 216 348 3583
E-posta	: info@attec.design

Kavuşma Durağı, Küçük Çamlıca Televizyon Kulesi, Muskat Uluslararası Havalimanı gibi birçok önemli projeye imza atan ATTEC, önemli bir tecrübe ve bilgi birikimini içerisinde barındıran bir kuruluş.

Markanın arkasındaki isim olan Ahmet Topbaş, 1995 yılında İTÜ İnşaat Mühendisliği bölümünden mezun olduktan sonra 11 sene ABD'nin New York şehrinde deneyimlerini artırmış bir mühendis. Bu ülkedeki üniversitelerde master çalışmaları da gerçekleştiren Topbaş, ilk olarak Navigant (SoundBuild) şirketinde inşaat uygulamaları ve yönetimi konusunda çalışmış, sonrasında Thornton Tomasetti şirketinde ise yapı mühendisliği ve proje tasarım şefliği görevlerinde bulunmuş. ABD'deki yetkin mühendislik imza yetkisi, P.E., Professional Engineer lisansına da sahip olan Topbaş, ATTEC bünyesinde kurduğu ekiple ilham verici ve özgün projeler üzerinde çalışan bir takıma sahip.

Ekip üyeleri "Yaratıcı Mühendislik" olarak isimlendirdikleri mühendislik anlayışıyla alışılmış mühendislik çalışmalarına

meydan okuyan projelere imza atmayı kendilerine hedef olarak belirlemişler.

ATTEC, tüm yapısal, taşıyıcı ve geleneksel olarak taşıyıcı olmayan malzemeler ile yapısal tasarım alanlarında uzmanlık ve deneyime sahip isimleri bünyesinde barındırıyor. Yapısal çelik, ahşap, kâğır, donatılı kâğır, betonarme ve ön germeli beton, cam ve tekstil donatılı yapılar tasarlayan ve inşaat alanlarında da bulunan marka, yapısal tasarım alanında ise yeni keşif sahaları aramaya devam ediyor.

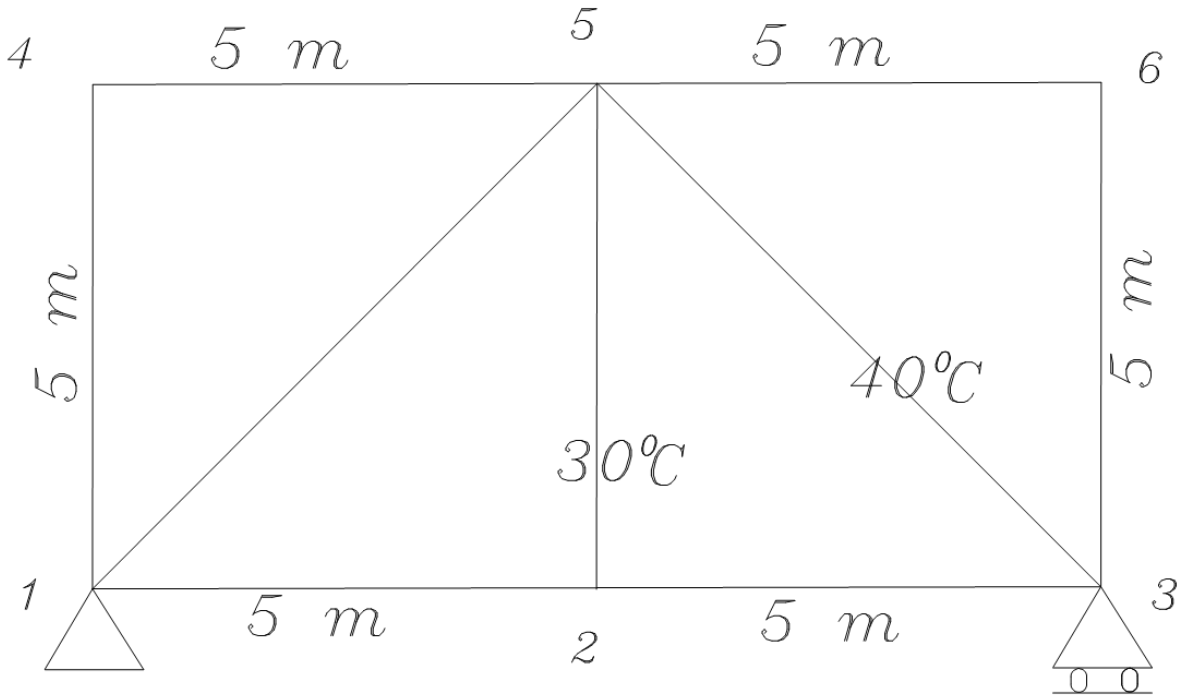
Geniş malzemesel tasarım yelpazesine ek olarak, tasarım odaklı firma, projenin erken safhalarında ortak çalışmayı tercih eden, destekleyen bir yapıya sahip. Yapısal tasarım alternatifleri geliştirmek, taşıyıcı sistemi projenin ayrılmaz bir parçası, estetiğinin bir göstergesi yaparak yapının bütünlüğünü sağlamak en önemli öncelikleri arasında. ATTEC bu anlayış ve yaptığı çalışmalarının yanı sıra lisans ve lisansüstü üniversite programlarında aktif ve düzenli olarak yapısal tasarım öğretimine katkıda bulunmaya devam ediyor.

Bu bölümde soru ve yanıtlarla, bilgilerimizi test etme, problem çözme yeteneklerini geliştirme amaçlı basit ya da karmaşık sorulara yer verilmektedir.

Dileyen okuyucularımız kendi soruları ile katılmak isterlerse, hazırlayacakları mini-testleri yayın kuruluna iletmek üzere, tucsa@tucsa.org adresine göndererek paylaşımda bulunabilirler.

Not: Hazırlanacak soru ve yanıtlar açıklamaları ile birlikte gönderilmelidir.

SORU:



Yukarıdaki kafes sistemin 2-5 ve 3-5 elemanları sırası ile; ΔT ; 300C ve 400C sıcaklığa kadar ısıtıldığında 5 noktasında oluşacak düşey deplasman değeri aşağıdakilerden hangisidir?

Notlar:

Tüm elemanlar için EA değeri aynı kabul edilecektir.

Isı uzama katsayısı $\alpha = 0,000015$ alınacaktır.

- A. 1,5 mm B. 2,0 mm C. 3,00 mm D. 4,0 mm E. 5,0 mm

Sorunun yanıtını <https://www.tucsa.org/tr/KendimiziSinayalim> adresinden
teyit edebilir yada QR Kodu okutabilirsiniz.



1915

ÇANAKKALE KÖPRÜSÜ

Köprü Ana Kabloları,
Kule Kazıkları, Prekast
ve Askı Halatlarının
İmalat Kontrolü



Çelik ve betonarme yapı kontrolleri
Kaynakçı belgelendirme
Tahribatsız muayene
Mekanik ve elektriksel kontroller
Kaynak yöntem onayları, WPS, PQR
ISO 3834 ve EN 1090 belgelendirme

**YAPISAL ÇELİK İMALAT, MONTAJ VE PERİYODİK KONTROL
HİZMETLERİNDE ULUSAL KURULUŞ, ULUSLARARASI BAŞARI**



TÜRK LOYDU

Çelik Yapılar - 51



facebook.com/TurkLoyduYakfi



instagram.com/turk_loydu/



twitter.com/TurkLoydu



linkedin.com/company/Turk-Loydu

COVID-19 DÖNEMİNDE MESLEKİ EĞİTİM SÜRECİ NASIL İŞLİYOR?

COVID-19 küresel salgını döneminde en sağlıklı eğitim modeli olarak online seminerler tek seçenek durumunda. Birçok dernek ve şirket bu tip eğitim modeli ile döneme uyum sağlamaya çalışıyor.

Aydın Kulaksız
YAÇEM Genel Müdürü

İçinde bulunduğumuz küresel salgın döneminde eğitim süreci birçok sorunla karşı karşıya kaldı. Arka arkaya birçok atölye çalışmaları ve seminer iptal edildi. Doğal olarak daha önce denenen ancak gerek görülmediği için fazlaca kullanılmayan uzaktan eğitim süreci devreye girdi.

Bu tip olağan dışı süreçlerde ise meslektaşlarla iletişim ve etkileşimin, özellikle karantina zamanlarında meslek gruplarına önemli bir destek sağladığı ortaya çıktı.

Almanya merkezli bir eğitim kurumu olan BDVT Başkanı Stephan Gingter, karantina günleriyle ilgili olarak, “Web ortamında dahi olsa insanlarla iletişim halinde kalmak öğrenme sürecinin devam etmesini sağlıyor. Ayrıca bu süreç psikolojik olarak da çalışanlara destek oluyor.” şeklindeki sözleriyle eğitim sürecinin devam etmesi gerektiğinin altını çiziyor.

Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) olarak, “yeni normal” sürecinde biz de sektör paydaşlarımıza eğitim ve personel gelişiminin önemini anlattık. Eğitime devam etmeleri yönünde tavsiyelerde bulunduk. Ayrıca ücretsiz eğitim fırsatları sunmaya da dernek bünyesinde devam ediyoruz.

Küresel salgın öncesinde Yapısal Çelik Eğitim ve Araştırma Merkezi (YAÇEM), genelde inşaat sektörü, özelde çelik yapılarla ilgili konularda eğitimlerine devam ediyordu. Bu nedenle küresel salgın dönemindeki yeni anlayışa uyum sağlamamız pek zor olmadı.

Türk Yapısal Çelik Derneği olarak canlı çevrimiçi seminerler de dahil olmak üzere çeşitli eğitimlerin sunulduğu kendi

platformumuza sahibiz. Ekim sonu itibarıyla 1300’den fazla katılımcıyla 20 etkinlik düzenledik.

Son iki ayda da Türk Yapısal Çelik Derneği, Yapısal Çelik Eğitim ve Araştırma Merkezi (YAÇEM) bünyesindeki YAÇEM Akademi adı altında;

- 31 Ağustos 2020 Cuma günü Sayın İlker Ergün ile “ISO 2553 Kaynak Sembolleri” konulu ücretsiz sunumu canlı yayında gerçekleştirdik.
- Yine 15 Eylül Salı Günü, Sayın İlker Ergün “ISO 9606 Kaynakçı Belgelendirmesi” konulu ücretsiz sunumu ile ZOOM ortamında katılımcılarla buluştu. Sunum TUCSA Youtube hesabından da takipçilerle paylaşıldı.
- 5 Ekim 2020 Pazartesi günü ise TUCSA Üyesi Yüksek İnşaat Mühendisi Sayın İlker Yılmaz Türker, 1 saat 45 dakika süren “Çelik Yapılar ve Kariyer Planlaması” başlıklı sunumunda, geleceğin yapı malzemeleri arasında çeliğin yerini anlattı; bu alanda çalışmak, kendisini geliştirmek isteyen mühendis ve mimarlarla tecrübelerini paylaştı.
- Son olarak 15 Ekim 2020 Perşembe günü, TUCSA üyesi Prof. Dr. Bülent Akbaş’ın “Çelik Yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esasları (2016)” yönetmeliklere göre tasarım esaslarının açıklamalarını içeren “Merkezi Çaprazlı Çelik Çerçeveselerde Kapasite Tasarımı İlkelerine Göre Boyutlandırma” konulu sunumu ile katılımcılarla buluştuk. Önümüzdeki günlerde de sektör paydaşlarımızla buluşarak web seminerlerine devam edeceğiz.



TOSYALI

Biz Bize

TÜRKİYE ÇELİK SEKTÖRÜNÜN İLK SADAKAT PROGRAMI



TOSYALI
Biz Bize

uygulaması App Store ve Google Play'de



App Store'dan
İndirin



Hemen indirin
Google play

www.tosyalibizbize.com.tr

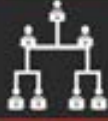


Tosyalı Biz Bize
Uygulamasını indirin,



Biz Bize

Hesabınıza şifrenizle
giriş yapın,



Alt bayi, bayi satın alma
kullanıcısı ve bayi satış
kullanıcısı ekleyin,



Sipariş edilen ürünlerle
puanları toplayın,
sürpriz hediyeler kazanın!



TOSYALI

Biz Bize

**GRUBUMUZA
DAİR EN GÜNCEL
HABERLER**



**SEKTÖREL
GELİŞMELER**



**SEKTÖR
HABERLERİ**

**SİZE ÖZEL AVANTAJLAR
ve
SÜRPRİZ ÖDÜLLER**



TOSYALI *Biz Bize* ' DE

GÜÇLÜ SATIŞ EKİBİMİZLE TÜM İŞ ORTAKLARIMIZLA BULUŞUYORUZ



uygulaması

App Store ve Google Play'de



App Store'dan
indirin



Hemen indirin
Google play





YANGIN VE YANGIN GÜVENLİĞİ

Yasal yükümlülükleri yerine getirme anlayışı ile devam eden yapı çevrelerinde yangın güvenliğinin sağlanması sürecinin başarısı için yangın, yangın olayları, strateji geliştirme ve çözüm üretme süreçleri hususlarında yeterli bilgiye, sağlam bilince ve yetkin donanıma sahip insan gücüne ihtiyaç duyulması bilinci ile Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Acil Durum ve Afet Yönetimi Önlisans Programı için hazırlanan bu eserde yangın ve yangın güvenliğine dair konulara yer verildi. Prof. Dr. Figen Beyhan, Dr. Evser Civelek ve Dr. Sevinç Çetin tarafından yazılan kitapta, yangın olaylarının gerçekleştiği yapı çevreleri tanıma ile başlayan içerik, yangın olayını kavrama, yasal mevzuatların oluşum süreci, yapı çevrelerdeki yangın tehdit unsurları, yapı malzemelerinin yanıcılık sınıfları, yapı elemanlarının yangına dayanımları, kaçış yollarının tasarımı ve aktif sistemlerle yangınla mücadele yöntemlerine dair detaylar bulunuyor.

Dil: Türkçe

Baskı Yılı: 2019

Yayıncı: T.C. Anadolu Üniversitesi

Editör: Prof. Dr. Figen Beyhan

MİMARLIK VE YAPI SÖZLÜĞÜ

Doğan Hasol'un Mimarlık ve Yapı Sözlüğü / Dictionary of Architecture and Building isimli eserinin geliştirilmiş 8. baskısı YEM Yayın'dan çıktı.

İki bölümden oluşan sözlüğün birinci bölümünde İngilizce sözcük ve terimlerin Türkçe karşılıkları veriliyor; ikinci bölümde ise Türkçe sözcüklerin İngilizce karşılıkları yer alıyor.

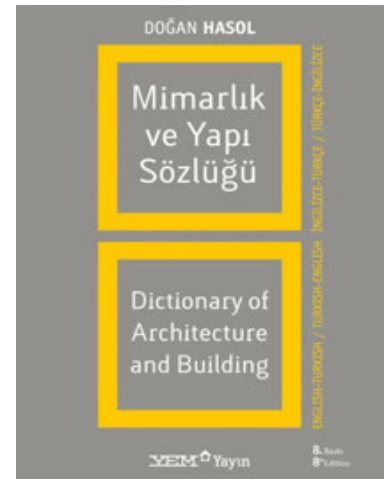
Hemen her baskısında içeriği yeniden gözden geçirilip geliştirilen İngilizce-Türkçe / Türkçe-İngilizce Mimarlık ve Yapı Sözlüğü / Dictionary of Architecture and Building yaklaşık 30.000 terimden oluşuyor.

Dil: Türkçe

Sayfa Sayısı: 500

Yayıncı: Yem Yayın

Baskı Yılı: 2020 (8. Baskı)



Shear Connections in Composite Flexural Members of Steel and Concrete

(Çelik ve Betonun Kompozit Eğilme Elemanlarında Kesme Bağlantıları)

Eserde, farklı malzeme özelliklerine sahip bileşenlerden oluşan bükülme elemanlarının bileşik davranışı üzerine birleşik bir teori sunuluyor. Kitap, EN 1994 standartlarında sunulan kompozit kirişlerin tasarım hususları için önemli bir kaynak olmasının yanı sıra kaymaya direnç gösteren ve boylamasına kayma akışına direnç gösterebilen bağlantı ara yüzlerine sahip herhangi bir bükülme elemanında kompozit etkileşimin gelişeceğine dair detayları da barındırıyor. Eserde, kesme bağlantılarının ayrıntılı bir sınıflandırması, sertleştirme, plastik ve yumuşatma bağlantı türlerinin dikkate alınmasına izin veren kayma özellikleri de bulunuyor.

Kaleme alınan kayma deformasyonları için geliştirilen teori hem tam hem de kısmi kesme bağlantıları için uygulanabilir nitelikte. Kitapta yer alan bağlantı sertliği parametreleri, hizmet verilebilirlik ve esnek olmayan gerilme durumlarında maksimum kaymaların tahmin edilmesini mümkün kılıyor.

Geliştirilen parametrelerin yardımıyla, yarı statik ve yorulma yüklemesinin, yük döngüsü nedeniyle saplama kesme bağlantısının bozulduğu kompozit kirişlerin bükülme direnci üzerindeki etkilerini eserde incelemek de mümkün.

Dil: İngilizce

Sayfa Sayısı: 130

Yayıncı: ECSS (ECCS Kitaplarını TUCSA'dan da satın alabilirsiniz.)

Baskı Yılı: 2017

GiRESUN ÇOTANAK STADIUM

Giresun Çotanak Stadium with its start of construction in 2016 appears before us reflecting its identity in compliance with international standards with both its modern appearance and harmony with the city's structure and history.

Project Information: Onur Güleç – Ms. CE, Meinhardt Group – Turkey Country Director

PROJECT NAME: Giresun Çotanak Stadium

STRUCTURE TYPE: 1.b.(4)

CONSTRUCTION START DATE: 2016

STATUS: Complete - 2020

CONSTRUCTION AREA: 89.673 m²

CAPACITY: 22.000 person

PROJECT LOCATION: Giresun - Turkey

EMPLOYER: Republic of Turkey Environment and Urban Planning, Housing Development Administration – TOKİ

CONSULTANT: EPP Emlak Planlama İnşaat Proje Yönetimi ve Tic. A.Ş.

MAIN CONTRACTOR: Siyahkalem Mühendislik İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş.

STEEL CONTRACTOR: Örtüş Çelik San. ve Tic. A.Ş.

ARCHITECTURAL DESIGN: Concept Design - Bora Soykut , Construction Drawings - Azaksu Mimarlık

STRUCTURAL DESIGN: Erduman Mühendislik Müş. Tic. Ltd. Şti.

STEEL ROOF DESIGN: Meinhardt Mühendislik ve Müşavirlik Ltd. Şti.

TOTAL STEEL TONNAGE: 1790 tonnes of structural steel primary load-bearing elements (2815 tonnes including secondary steel)

The main contractor of Giresun Çotanak Sports Complex, Siyahkalem Mühendislik İnşaat, started the construction of the project consisting of various structures with its stadium compliant for international competitions with the capacity of 22.000, olympic pool building with the capacity of 1.200, training grounds, shops, indoor and outdoor parking in 2016. Çotanak Arena Project constructed in Giresun (which is renowned with its hazelnuts) on a land of 120 acres having a construction area of 113.540 m² bears the signatures of Bora Soykut for concept design and Azaksu Mimarlık for construction architecture drawings.

ALTERNATIVE DESIGN

Replacing the steel tube section trusses on the roof with tension bars and removing some of the struts in the trusses resulted in less dead load and consequently the diameters of tube section elements in the cantilever trusses were minimised. Therefore, a significant saving in materials was achieved. Stadium steel roof of 3465 tonnes in total with 2420 tonnes of primary load bearing roof trusses was reduced by 650 tonnes (26%) with Meinhardt's alternative design and optimized to 2815 tonnes in total including the secondary steel with 1790 tonnes of primary roof trusses.

Connection calculations have first been sized with calculation by hand based on the essentions in the specification and subsequently confirmed and developed with analysis in detail through finite elements method using IDEASTATICA® software. It was decided that the truss upper flange joint connections under tension to be detailed with cross-piece detail and truss lower flange joint connections under compression to be detailed with compact facade plate for both architectural aesthetics and ease in assembly.

FIRST STADIUM

Various Project meetings were held with TOKİ and EPP officials in the short period of three months and the required permits were obtained without delay in the construction schedule. Another characteristic of this project is that it is the first project constructed with tension bars and approved by TOKİ.

It was targeted to plan the connection details with no structural welding on site during the whole detailing process. No welding was performed on site despite the total quantity of 1790 tonnes of steel and approximately 33.000 bolts for the primary load-bearing steel design under Meinhardt responsibility. All steel members assembled on site were designed with bolt connections for a fast-track assembly.

Engineering, detailing and all shop drawing preparation for the steel roof secondary steel elements (catwalks, scoreboard, membrane roof frames, gutters etc.) were performed by Örtüş Çelik. Steel structure execution grade was executed as EXC3 with C3 corrosion category as per TS EN ISO 12944 specification and High 15+ years durability paint system.



BASRA TIMES SQUARE MALL & ALDAYER TOWER



PROJECT: Basra Times Square MALL

LOCATION: Basra - Iraq

STRUCTURE TYPE: Shopping Mall

STATUS: Opening date for the first two phases
December 2016

MALL CONSTRUCTION AREA: 45.000 m²

RETAIL FEASIBILITY: AK's International Retail Consultancy

MALL REAL ESTATE CONSULTANCY: KDM Danışmanlık

ARCHITECT: M. Ali Özdemir

ENGINEERING: Nuri Işık

STEEL CONSTRUCTION DESIGN: Kare İnşaat Mimarlık
Turizm San. ve Tic. LTD.

Basra Times Square Mall located in Al Jubiale being the most crowded commercial area of Basra, defined as Venice of Middle East, with its 45.000 m² leasable area attracts attention as a modern shopping mall built with structural steel. Project Information and Authored by: Nuri Işık (Kare İnşaat)

Al Dayer Group, the investor of the shopping mall in Basra, is the biggest ready mix concrete producer in the region which also provides contracting services. Before the decision to proceed with structural steel construction, a detailed presentation was made to Al Dayer Group explaining the advantages of structural steel and the decision was made on that basis.

The fact that modern steel structures were built in a much shorter time in comparison to reinforced concrete load bearing system would result in an earlier return of investment has been effective on the decision. Preference of structural steel as core frame system resulted in the completion of the first phase of the shopping mall eight months earlier than planned. The monthly lease income of 20 dollars/m² provided an additional income of approximately 7,2 million dollars to the investor.

Steel manufacturing, assembly and delivery works cost to investor was 6 million dollars. From this perspective, it was proven that the structural steel decision was an economic and profitable investment.

Designing all buildings in structural steel also enables wide spans and availability of numerous variations architecturally in addition to much shorter completion time in comparison to reinforced concrete structures.

Another important decision factor was the availability of many rational solutions for future functional changes as required by the users. The structure designed as shopping mall and residence has been planned in three phases. The first phase of the project with all its materials exported from Turkey has been opened by the end of December 2016.

STEEL MANUFACTURING

In order to enable uninterrupted and swift production, shop drawings prepared in-house have been distributed among manufacturers we have worked with in the past. In the process of manufacturing commencement to finalization of installation, a project manager responsible with the compliance with specification, standards and safe delivery on time was dedicated to the project.

A comprehensive manufacturing plan enabling continuity in installation works was prepared as per the particular conditions required by the project. All welding inspections, supervision, management and planning activities were carried out rigorously during the manufacturing and installation stages. In case of any issues which may affect the quality of the project, the project manager was given the authority to stop the work within our knowledge. The inspection and supervision of all welding activities with the management and planning of the same during the manufacturing and installation phases were organized by the project manager.

Procedures and documentation such as welding plan used in welding quality control processes have been kept in line with manufacturing and up to date.

PREPARATIONS FOR 2021 STARTED WITH ISTANBUL METROPOLITAN MUNICIPALITY FIRE DEPARTMENT TRAINING CENTER

Further to cooperation with Istanbul Metropolitan Municipality Fire Department since 24 October 2019, Istanbul Metropolitan Municipality Fire Department Training Center (IBITEM) and TUCSA YAÇEM Academy Fire Safety Group members visited IBITEM in Resneli Training Centre on 28 September 2020 and a consultation and planning meeting has been held.

TUCSA visitors comprised of H. Yener Gür'eş (TUCSA Board Chairman), Ilker Ibik (YAÇEM Executive Board Member, TUCSA TK-3 Fire Committee Chairman and Efectis Era A.Ş. Board Chairman), Assoc. Prof. Dr. Serdar Selamet (TUCSA TK-3 Fire Committee Vice Chairman and Boğaziçi University Department of Civil Engineering Faculty Member), Aydın Kulaksız (Constructional Steelwork Training and Research Centre (YAÇEM) General Manager), Ülker Verenel (TUCSA Fire Safety Committee and YAÇEM Fire Safety Group Reporter, Efectis Era A.Ş. Marketing Director).

Istanbul Metropolitan Municipality Head of Fire Department Remzi Albayrak has been presented with YAÇEM Academy Fire Safety Group training proposals stated in the first item of Joint Working Group Action Plan (which was principally approved by the same) by YAÇEM Fire Safety Group Director, Ilker Ibik. Following the completion of the presentations, opinions have been shared on how the cooperation works will be executed by TUCSA Board Chairman and international studies on statistics with converting statistics to actions. Assoc. Prof. Dr. Serdar Selamet stated his pleasure in relation to IBITEM's Fire Academy project and that it would be

beneficial to cooperate with universities / academicians on Certification programs. After the presentation and advisory talks in the conference room, YAÇEM Academy Fire Safety Group visited the fire training containers / units on the training grounds with the guidance of and detailed information provided by Lieutenant Colonel/Deputy Chief Raif Gürcan Göltaş, Commander/Division Chief Fatih Bilgili, Captain/Battalion Chief Zafer Özçakmak and Captain/Battalion Chief Bahri Kavlu. At the end of this technical visit, an assessment has been made in the canopy in open air. COVID-19 precautions, discipline in the facility, order and organization starting from entering the facilities were remarkable and gratifying. At the end of the day with the traditional hosting of the fire department, the participants concluded the visit by conveying their wishes on getting together again at first availability for putting their discussions into practice, visiting other training facilities and completing the studies on the training program as soon as possible.



WE SHARED OUR EXPERIENCES IN TURKISH - GERMAN UNIVERSITY

Turkish-German University Corrosion and Abrasion Test, Research and Advanced Characterization Center (KATIM) Controlled Project Feasibility Study Opening Meeting has been held on 14 September 2020 in Turkish-German University Beykoz Campus.

As Turkish Construction Steel Association, we support Turkish -



German University Surface Activities Test and Research Center (YITAM) Feasibility Project by utilizing Structural Steel Training and Research Center Commercial Enterprise. The main objective of our project having great importance for our country is to conduct field studies, industrial status analysis, interaction studies with stakeholders and visits to domestic and international research and development centers for the feasibility report for founding the Surface Activities Test and Research Center (YITAM) in order to prevent damaging in early life by improving corrosion and abrasion resistance in material surfaces and coatings, and playing an active role in damage analysis processes.

Vice Chancellor Prof. Dr. B. Aykut Arıkan, University Coordinator Prof. Dr. İzzet Furgaç, project team and project

stakeholders MESS, IMMIB, TUCSA and GALDER attended the meeting coordinated by Faculty of Science Deputy Dean and Project

Coordinator Dr. Lecturer Çağatay Elibol. Our Association has been presented by Board Chairman H. Yener Gür'eş and YAÇEM General Manager Aydın Kulaksız.

Gebze - Osmaniye'de Çelik Servis Merkezi, Kapalı Depolama Alanları ile Çelik Satışı ve İşleme Hizmeti

- Geniş ürün çeşitliliği, özel kalite ve ebatlarda malzeme temini (Sıcak Haddelenmiş Sac, Levha ve Profiller, Kreyin Rayları, Çelik Kutu ve Boru Profiller)
- Teknik ekibimiz ile proje tasarım ve geliştirme desteği
- Tüm Yapısal Çelik Profil, Levha ve Sac imalat işleri
- 200 bin tona varan yüksek stok hacmi

Osmaniye ve Gebze Çelik Servis ve İşleme Merkezi İmalat Olanaklarımız;

- Rulo Açma - Dilme
- Skin Pass - Stresi Giderilmiş, Kılıçlama
- Kumlama ve Boyama
- Lazer Sac Kesim
- Lazer Boru ve Profil Kesim
- Boyuna Lazer Kaynak
- Sac/Levha; Alevli OXY, Plazma Kesim
- Mekanik Delme, Mekanik Kaynak Ağzı
- Profil Kesme, Delme, Freze ile Delme, Alevli Robot ile Parça Çıkarma
- Yapma Profil



Osmaniye Çelik Servis ve İşleme Mrkz.



Gebze Çelik Servis ve İşleme Mrkz.

Çelik Yapı Endüstrisinde Tekla Structures

COMPUTERS & ENGINEERING
Engineering Software Consulting and Provision Center

Holzmühler Weg 89, D-35457 Lollar
Tel: 0049 6406 73667 Fax: 0049 6406 4745
E-Mail: baser@comp-engineering.com
Web: www.comp-engineering.com

Planla, Tasarla

YÖNET

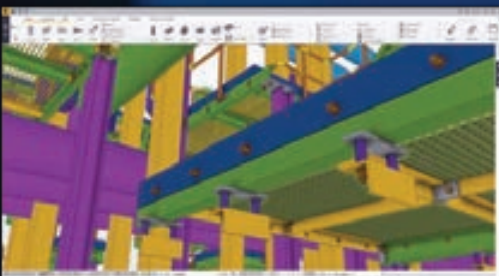
Tekla 2020

 **Tekla®**
A Trimble Solution

Her Türlü Çelik Yapıyı
Daha Hızlı Modelleyin,
Daha İyi Kalitede İmalat
ve Montajını Sağlayın



COMPUTERS &
ENGINEERING
SOFTWARE & CONSULTING



Tıpkı bir orkestrada olduğu gibi inşaat da iş birliği gerektirir. İş birliği ve beraber çalışmayı arttıran birçok yeni özelliği ile Tekla 2020, mükemmel uyumlu bir BIM akışının anahtarıdır.

Tekla 2020, tüm ekiplerinizin birlikte daha verimli çalışabilmesiyle ilgilidir. En son güncellemeler daha iyi işbirliği, daha iyi görsellik ve kullanım kolaylığına odaklanıyor. Daha kolay modelleme, daha hızlı resim üretimi, güvenli ve gerçek zamanlı veri paylaşımı ile imalat ve montaj süreçlerinde tüm ekiplerinizle birlikte benzersiz bir çalışma özgürlüğüne sahip olun.