

23. YIL SAYI: 82

ÇELİK YAPILAR

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ YAYINI
TURKISH CONSTRUCTIONAL STEELWORK ASSOCIATION

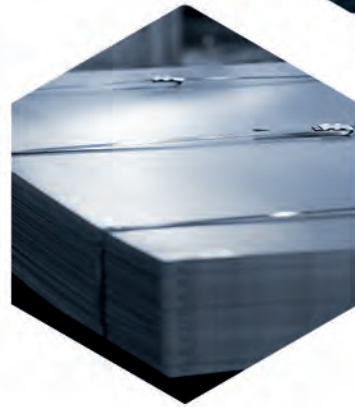
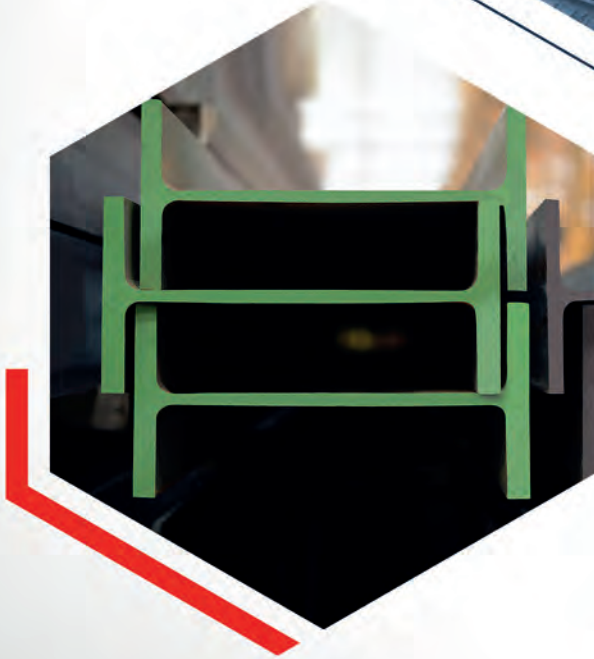
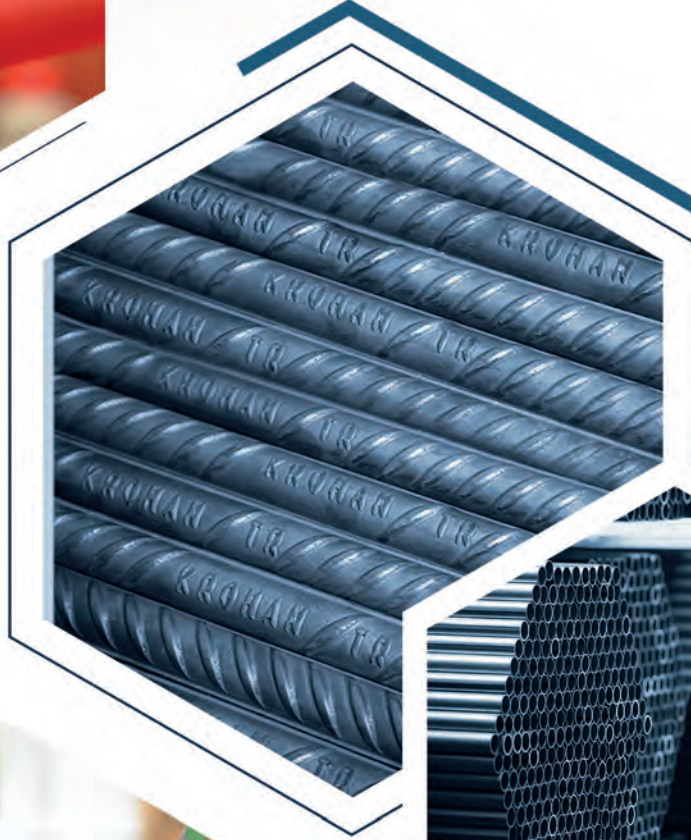
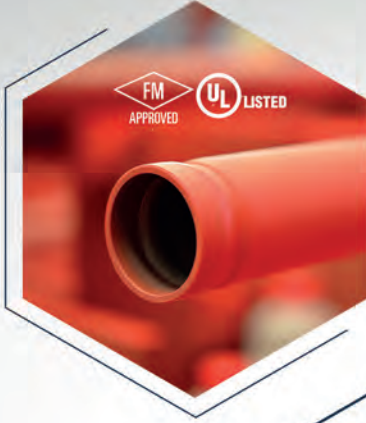
MAYIS - HAZİRAN
MAY - JUNE 2023

STEEL STRUCTURES Bimonthly Magazine

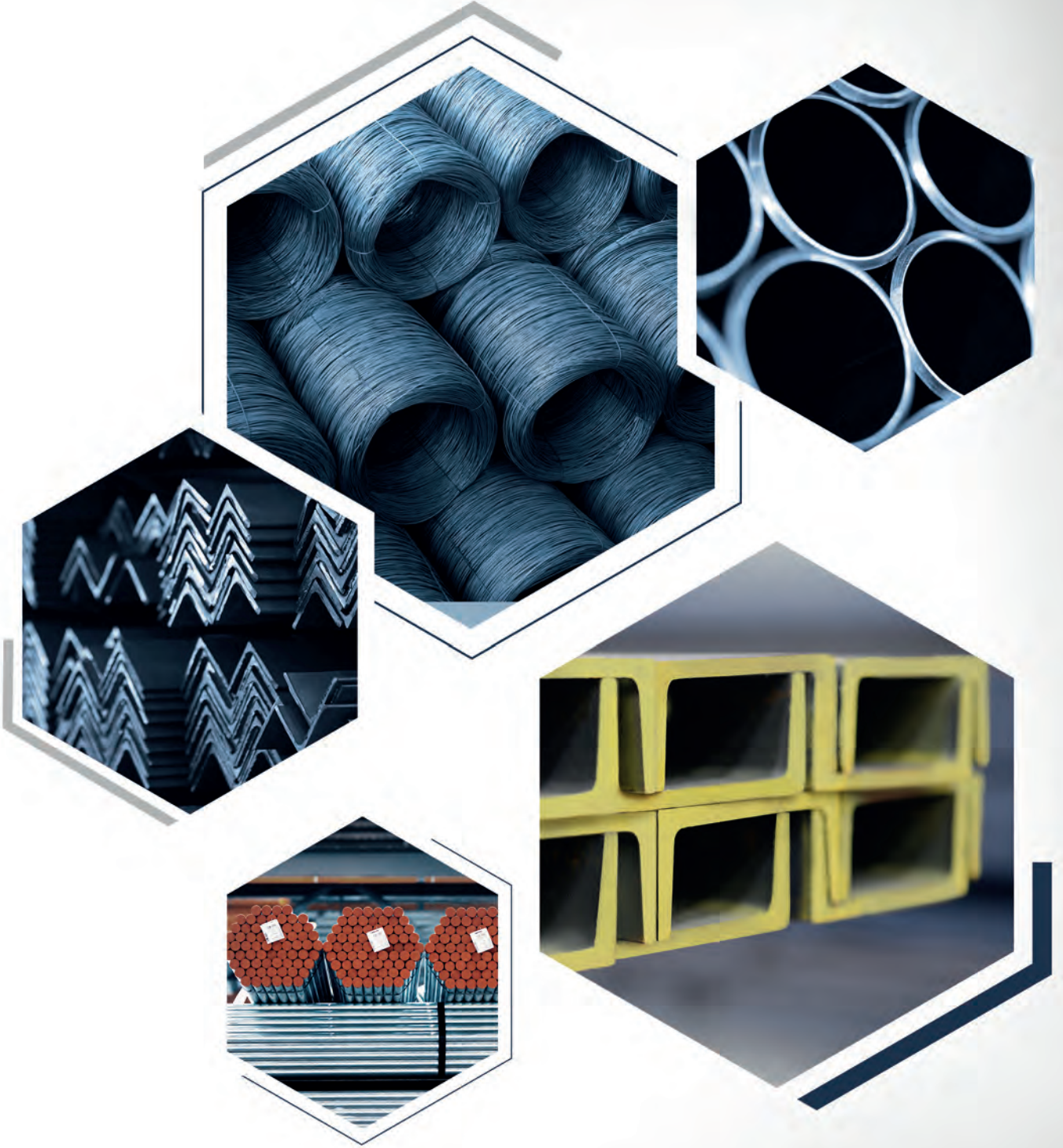


TÜRK YAPISAL
ÇELİK DERNEĞİ

İNŞAATTA
DİJİTALLEŞME



SANAYİ BORU VE PROFİLLERİ | KONSTRÜKSİYON BORU VE
PROFİLLERİ | ÖZEL KESİTLİ PROFİLLER | HASSAS BORULAR
ÇELİK SERVİS MERKEZİ | SU BORULARI | YANGIN GÜVENLİK TESİSAT
BORULARI | PETROL VE DOĞALGAZ HAT & SONDAJ BORULARI
KAZAN VE YÜKSEK BASINÇ BORULARI | BETON POMPA BORULARI
İNŞAAT ÇELİĞİ | FİLMAŞİN | SPOOLER | HADDE PROFİLİ
EŞKENAR KÖŞEBENT



60 YILI AŞKIN TECRÜBE
TÜRKİYE’NİN ÇELİK MARKASI

İÇİNDEKİLER

EDİTÖR 3
Eray Emin AYDEMİR
Genel Yayın Yönetmeni

AJANDAM: DEPREM - 3: KALİTE ve ÖZ DENETİM BİR KÜLTÜRDÜR, DEĞİŞİM GEREKTİRİR 4
H. Yener GÜR'EŞ
TUCSA Yönetim Kurulu Başkanı

HABERLER 8

"ÖRNEK ÇELİK OKUL" 12
TEVFİK SENO ARDA ANADOLU LİSESİ

İNŞAAT SEKTÖRÜNDE DİJİTALLEŞME 20
İlkay C. STANDARD
GENX Kurucusu

YAPI BİLGİ MODELLEMESİ (BİM), İNŞAAT SEKTÖRÜNDE DİJİTALLEŞME ve DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN TEMEL UNSURU 24
Prof. Dr. Esin ERGEN PEHLEVAN
İTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü

DUMAN TAHLİYE SİSTEMLERİNİN KULLANIMI 27
Haluk KESKİN
Evenos Yangın Güvenlik Sistemleri A.Ş.

MANİSA KULA ATLI BİNİCİLİK TESİSİ 30
Mimar M. Yasin ÇINAR
Alper Aksoy Architects

YENİ ŞANTIYE ŞEFİMİZ "SPOT" 36
Muammer UYSAL, Bilişim Uzmanı
Omnitek Telekom CEO

STARSHIP'İN BAŞARISI İÇİN BETON YERİNE ÇELİK DÖNEMİ 40
Eray Emin AYDEMİR
Genel Yayın Yönetmeni

ÜYELERİMİZ 44

SORUMLULUK BİLİNCİYLE KENDİMİZİ GELİŞTİRMELİYİZ 47
Şükrü Can ŞAHİN
Rönesans Holding

ÜRÜN TANITIMI 48
TEKLA



Yıl 23, Sayı 82 / Mayıs - Haziran 2023
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.
Prof. Dr. Hüsnü Gerengi

İdari Koordinatör
Aydın Kulaksız

Teknik Yayın Kurulu:
Prof. Dr. Cavidan Yorgun, Koordinatör
Doç. Dr. Cüneyt Vatansever, Editör
Doç. Dr. Serdar Selamet, Editör
Dr. Börte Köse Mutlu, 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. Nuran Pilehvarian
Prof. Dr. Serap Kahraman
Doç. Dr. Esra Mete Güneyisi
Dr. Almila Büyüktaşkın
Dr. Özgür Köylüoğlu
İnş. Y. Müh. Necati Çeltikçi

Genel Yayın Yönetmeni
Eray Emin Aydemir

**Grafik Tasarım ve Uygulama,
Reklam ve Kurumsal İletişim**
Yeşim Gür'eş

Çeviri: Yeşim Gür'eş

Baskı: Eray Basım

İletişim Adresi
Altunizade Mah. Bayramağa Sk.
Aksu Apartmanı No:14 / 4
34662 Üsküdar - İstanbul / TÜRKİYE
Tel: +90 216 474 3135
E-posta: tuksa@tuksa.org - pr@tuksa.org



Abonelik

Siz de abone olmak istiyorsanız
QR kodunu okutabilirsiniz.

UYUM SAĞLAMAK YA DA SAĞLAYAMAMAK! İŞTE BÜTÜN MESELE BU...

İngiliz şair ve oyun yazarı William Shakespeare'in Hamlet isimli ölümsüz eserindeki "Olmak ya da olmamak! İşte bütün mesele bu..." deyişi, insanın ahlaki olarak varoluş kaygısının sanat açısından irdelenişinin en net ifadelerin biri. Belki de en fazla akılda kalanı...

16. yüzyılda gençlik ve olgunluk dönemlerini yaşayan, 17. yüzyılda ise yaşlılık dönemini geçiren ünlü şair, eğer içerisinde bulunduğumuz çağda yaşasaydı, insanın varoluş anlamıyla ilgili bu düşünceleri şüphesiz büyük farklılık gösterirdi. Artık oluşumuz sadece ahlaki değerlerimizle ve bizi çevreleyen doğa ile sınırlı değil. Olmak için uyum sağlamak da zorundayız. Aksi halde önce işlerimizi sonra da sosyal açıdan bizi biz yapan değerleri kaybedeceğiz.

Kabul etmek gerekir ki bu her açıdan ürkütücü bir durum. Ancak gerçeğin bizi özgür kılacağı düşüncesini ve sadece akıl ile bilimin bizi geleceğe taşıyabileceği gerçeğini kendimize rota olarak belirlersek, bu ürkütücü durumu nasıl pozitif çevirebileceğimiz uyum sağlama yeteneğimize bağlı. Daha açık bir ifadeyle; gelişen teknoloji, dijitalleşme ve otomasyona uyum sağlamak zorundayız. Bunun için de eğitime, farklı açılardan konuları incelemeye ve sürekli olarak kendimizi güncellemeye ihtiyacımız var.

Geleceğe dair gelişmeleri hem sektörel hem de dünyamız açısından irdleyen bir dergi olarak, 82. sayımızda, sektörü önemli açılardan değiştirmeye hazırlanan dijitalleşme olgusunu uzmanların kalemiyle sayfalarımıza taşıdık. Bu sayımızda bir yandan inşaat sektöründe dijitalleşmenin sağladığı faydaları ve yaratacağı sonuçları okurken öte yandan da petrol ve gazdan güvenliğe, arama kurtarmadan inşaat projelerine kadar önemli işler üstlenmeye hazırlanan dört ayaklı otonom robot Spot ile tanışacaksınız. Bunlarla beraber, sektörü ilgilendiren diğer içeriklerin yanı sıra 23 yıldır yayımlanan bir derginin sorumluluğu ve bilinciyle, sadece çelik sektörünü değil tüm insanlığı yakından ilgilendiren SpaceX projesi Starship hakkında son gelişmeleri de farklı açılardan sizlere sunmanın mutluluğunu yaşadığımızı ifade etmeyelim.

Keyifli okumalar dileriz.

Genel Yayın Yönetmeni
Eray Emin Aydemir

DEPREM - 3:

KALİTE ve ÖZ DENETİM BİR KÜLTÜRDÜR DEĞİŞİM GEREKTİRİR

H. Yener Gür'eş
Türk Yapısal Çelik Derneği Yönetim Kurulu Başkanı
Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) Önceki Başkanı

"Aynı şeyi tekrar tekrar yapıp farklı sonuçlar beklemek deliliktir"

Albert Einstein, George Bernard Shaw, Max Nordau, George A. Kelly, Rita Mae Brown, John Larroquette, Jessie Potter ve Werner Erhard gibi isimlere de atfedilen, fakat kime ait olduğu kesin bilinmeyen bu sözler, üzerinde düşünmeye değer, anlamlı sözlerdir.

Önceki sayımızda paylaştığımız "Deprem Manifestosu" ve geçen sayımızda yer alan "İstatistik Bilimini Yok Saymayalım Ders Alalım" başlıklı yazılarımızın devamı niteliğinde yaşanan ama yeterince ders almadan unutulmaya başlanan, 6 Şubat'ta merkez üssü Kahramanmaraş olan biri 7.7 diğeri 7.6 büyüklüğündeki iki depremde ve sonrasında yaşananlardan ve ders alınması gerektiğine inandığımız hususlardan söz edeceğiz.

Deprem bölgelerine yaptığımız ziyaretler kapsamında Kahramanmaraş'ta çok değer verdiğimiz bir iş insanıyla konuşurken, istatistiklerden bahsetmiş ve "depremde yıkıcı özelliklerine karşın, yıkılan yapıların tamamının betonarme ve yığma yapı olduğu, çelik yapıların yıkılmadığı" anlatıldığı zaman Türkiye'de betonun da çok kaliteli olduğu ifade edilmişti. Bu konuda biz de aynı fikirdeyiz ancak kendisine dünyada inşaat teknolojisinin, şantiyede yapılan yapılarda insan inisiyatifinin çok olması nedeniyle şantiye dışında inşaat (off-site construction) teknolojisine evrildiği anlatılmıştı. "Yapıları her safhada daha iyi denetler kontrol edersek bundan sonra betonarme yapılar yıkılmaz." tezine karşılık şu konunun altını çizmekte yarar görüyoruz.

KALİTE VE DENETİM BİR KÜLTÜRDÜR

Tabii ki doğru projelendirilen, doğru malzemeyle doğru yapılan her yapı güvenlidir. Burada ifadenin dört kritik ögesine değinelim:

Doğru projelendirme; kullanılan yönetmeliklere ve standartlara uygun tasarım ve mühendisliği içermektedir. Türkiye'de bina deprem yönetmelikleri her büyük depremden sonra gözden geçirilmiş ve geliştirilmiştir. Sonuç olarak, ülkemizdeki standart ve yönetmeliklerin, daima gelişime açık olmak ve zemin yapı etkileşiminde görülen sorunlar giderilmek koşuluyla, bugün için herhangi bir sorunu yoktur. Projenin ehil mimar ve mühendisler tarafından yapılması şarttır. Tasarım ve mühendisliğin, ucuza getirmek için yetkin olmayan projecilere yaptırılması halinde iki sonuç doğabilir; birincisi sonuçta ekonomiklikten uzaklaşılabilir ikincisi yapının yapısal güvenliği riske girebilir.



Doğru malzeme; mimari tasarım kapsamında, mühendislik gereksinimleri de göz önüne alınarak belirtilecek kaliteli ve sertifikalı malzeme olarak tanımlanabilir. İnşaat sürecinde malzemede yapılacak değişiklik ancak proje müellifinin onayı ile yapılmalıdır.

İnşaatı doğru yapma konusu, proje onayı ve ruhsattan imalata ve saha montajına, lojistikten şantiyede yapılan altyapı ve üst yapı inşaat işlerine kadar zincirin en fazla hata yapılan bölümüdür. Şantiyede inşaat işleri insan hatasına en fazla fırsat veren bölümdür. Gerçi inşaat sürecinin her aşaması denetlenmelidir ama bu safhaya özel dikkat yöneltilmelidir.

Denetim “Güvenli Yapı Zinciri” olarak da tanımlayabileceğimiz ve beş aşamada gruplandırabileceğimiz projelendirme (*planlama, karar, tasarım, onay, ruhsat*), malzeme, yapım (*imalat, montaj ve inşaat işleri*), işletme ve yaşam sonu safhalarının her birinde ilgili standartlara göre gerekli denetimlerin yapılması gerekir. Söz konusu denetimler yapılmak suretiyle; kalite güvencesi (quality assurance - QA) ve kalite kontrol (quality control - QC) sağlanmış olur.

Denetimin üç ögesi vardır: Kurallar, kendi kendini denetleyecek sistemin oluşturulması ve denetimden kaçmamayı sağlayacak etik değerler ve ahlaki alışkanlıklar. Kurallar deyince burada kastedilen yalnız kuralları belirlemek değil, uygulanabilir kurallar belirleyip uygulandığını kontrol edecek bir mekanizma oluşturmaktır. Örneğin ülkemizde bir yapı denetim sistemi kurulmuş ama deprem bölgesinde de görüldüğü gibi istenen sonucu vermemiştir. Deprem ve yangın güvenliği tasarım kontrollerinin uygulanması için yürütme yetkisi Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığında bulunan “Özellik Arz Eden Binaların Tasarım Gözetimi ve Kontrolü Hizmetlerine Dair Yönetmelik” 28 Eylül 2022’de Resmî Gazete’de yayımlanmıştır.

Söz konusu Yönetmelik; yangın güvenliği tasarımı gözetmenliği açısından “Yüksek tehlikeli kullanım alanı 30.000 m²’yi geçen binalar ile yapı yüksekliği 51.50 m’yi veya yapı inşaat alanı 50.000 m²’yi geçen konut harici tüm binalar” için 1/1/2024 tarihinde, “Yüksekliği 51.50 m’yi geçen konut amaçlı binalar” için 1/1/2025 tarihinde yürürlüğe girecek olup, diğer tüm hükümler 28/9/2022 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Yönetmelikte belirtilen ve akademisyenlere öncelik tanıyan gözetmen olabilmek kriterleri muhtemelen uzman mühendisler için de gözden geçirilecek, yaşanan deprem deneyiminden alınan dersler paralelinde, fay hattına yakın bölgelerde yapılacak binalar ile afet sonrasında ekonomik yaşamın sürdürülebilirliği açısından küçük ve orta boy sanayi tesislerini kapsayacak şekilde yeniden değerlendirilecektir.

Kalite ve Öz Denetim Bir Kültür mü?

Bütün bu denetimler yapılabilseydi, Kahramanmaraş Depremi’nde 50 ya da 100 binlerce insan ölür müydü? Tabii ki hayır. Söz konusu denetimlerin yapılması mümkün müydü? O da hayır. Peki neden?

Bunun nedenini, Japon Mimar Yoshinori Moriwaki’nin yanıtında arayalım. Moriwaki bir programda, yıkımın nedenlerinin zemin koşullarının yeterince dikkate

alınmamasına, tasarım ve izinler ile uygulamanın uygun olmamasına değinmişti. “Japonya’da benzer bir hata olsa müeyyidesi nedir?” gibi bir soru sorulunca, Moriwaki hatırladığı kadarıyla biraz da şaşırmış olarak “Neden kurallara aykırı iş yapsınlar ki” tarzında bir yanıt verdi. Şaşırdı, çünkü Japonya’da meslek etiği ve genel ahlaki değerler buna müsaade etmezdi. 10 Şubat 2023’te, yani depremin 5. gününde Fox Haber “Deprem Felaketi Özel Yayını” kapsamında Didem Arslan Yılmaz’ın yönettiği canlı yayında Japon Mimar Yoshinori Moriwaki’yi misafir etti (<https://youtu.be/uk3xiRTThbY>). Moriwaki ondan sonra da birçok yayında ve seminerde deprem hakkındaki yorumlarını ve bilgilerini paylaştı.

Özetle 50 binin çok üzerinde belki de 100 binlerce insan, daha önce de değindiğimiz gibi, bir seri insan hatalarından dolayı betonarme ve yığma yapıların altında can verdiler. Bu olayı, kamuoyunu rahatlatmak için birkaç kişiyi cezalandırarak ya da yüzeysel nedenlere bağlayarak çözmeye kalkar, kök nedenlere inmezsek bundan sonra da depremlerde 10 binler veya 100 binler hatta İstanbul gibi bir mega kentte milyona varan can kayıpları ile karşılaşmamız mukadderdir. Kök nedenleri belki şu üç grupta toplamak mümkün olabilir:

1. Mevzuat (Kamunun yasa ve yönetmelikleri ile akademisyenler ve uzmanlardan oluşan kuruluşların oluşturduğu standartlar)
2. Personel yetkinliği (Eğitim yetersizliği)
3. Denetim ve öz disiplin (Etik ve ahlaki değer erozyonu)

Mevzuat konusunda bazı eksiklikler olmasına ve genelde üniversitelerin standartların geliştirilmesi konusuna yeterince zaman ayıramamasına rağmen kayda değer sorun olmadığı değerlendirilmektedir.

Personel yetkinliği ise daha geniş bir konu olup;

1. Her önüne gelenin müteahhit olmasını engelleyecek,
 2. Üniversitelerdeki eğitim kalitesini artıracak,
 3. Projelerin altına imza atacak mimar ve mühendislerin yetkinliklerini objektif kriterlere göre belirleyecek sistemlerin kurulmasına,
 4. Üniversite ve sanayi arasındaki kopukluğu giderici önlemlerin alınmasına,
- ihtiyaç olduğu değerlendirilmektedir. Bu konuya ilerideki sayılarımızda ayrıntılı olarak değinilecektir.

Bugün asıl değineceğimiz konu şu: dünyanın en gelişmiş mevzuatına ve yetkin personeline de sahip olsak; Osmanlı hanedanından beri gelen rüşvet alışkanlığını ortadan kaldırmadan, akraba veya dost kayırcılığı engellemeden hasis menfaatlere dayalı alışkanlıklar ortadan kaldırılmadan yapılarımızın güvenliğini garanti altına alamayız. Bazen “Yeterli denetim mekanizmaları kuralım, denetimi sistemleştirelim, hukuki önlemleri ve cezaları artıralım” gibi olumlu yaklaşımlara şahit oluyoruz. Ancak yeterli ahlak sistemi oluşmadan kurulacak bu gibi sistemlerin sonuç vermediğini 53 yıllık iş hayatımda defalarca gözlemledim. “İdare eder ağabey”, “Bugüne kadar hep böyle yaptık ve hiçbir sorun yaşamadık”, “Bu kurallar beni mağdur ediyor” gibi ifadeleri literatürümüzden çıkarmadan ilerlemek pek mümkün görünmüyor.

Değişim, gelişimin kaçınılmaz unsurudur. Bizim “değişmesi zorunludur” dediğimiz ahlak anlayışı bir toplumun kültürüdür. Toplum olarak kafa yapısının, ahlak anlayışının bugüne kadar denenen yöntemlerle değiştirilemediğini gördük. Toplumsal ve bireysel kültürün, bugünden yarına değişmesi mümkün mü? Tabii ki hayır. Eğer bugün başlanırsa bir nesil sonra yani en az 20 yıl sonra değişeceğini kabul etmek gerekir. Burada kilit kelime “bugün başlanırsa”. Yani depremden yıkılmayacak yapılar yapabilmek için çok zor ve uzun vadeli bir şeyden, kültürel değişimden söz ediyoruz.

DEPREMDE YIKILMAYACAK YAPILAR YAPMAK ZORUNDAYIZ

Bunun için yaşanan depremleri iyi değerlendirmek ve onlardan ders almak zorunda olduğumuzu daha önce belirtmiştik. Doğru tedavinin ön koşulu doğru teşhistir. İTÜ ve diğer bazı üniversitelerin, odaların ve kamu kurumlarının hazırladıkları “Deprem Raporları” çok önemli. Tabii bunlar bir kereye özgü yayımlanmış kitaplar olarak raflarda kalmadıkları, üzerinde çalışıldığı, geliştirildiği ve eyleme dönüştürüldüğü sürece yarar sağlayacaklardır.

Burada, İTÜ tarafından Mart 2023'te yayımlanan “6 Şubat 2023 04.17 MW 7.8 Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu) Hatay (Kırıkhan) ve 13.24 Mw 7.7 Kahramanmaraş (Elbistan / Nurhan-Çardak) Depremleri Nihai Raporu” **Madde 4** (Geleceğe Dönük Çıkarımların Kent Planlama ve Hızlı Konut İhtiyacının Karşılanaşması İçin Kullanılabilecek İnşaat Tekniklerinin Değerlendirilmesi) kapsamında yer alan birkaç noktaya değineceğiz.

Taşıyıcı sistem özelliklerine göre ifade edilen “Yeniden inşa edilecek konutlarda, zemin koşulları vb. birçok farklı koşul dikkate alınarak tünel kalıp ile inşa edilen taşıyıcı sistemler, prefabrike betonarme konutlar ve modüler çelik sistemler birlikte değerlendirilmelidir.” değerlendirmesine şu hususların da ilave edilmesinde yarar olacağı değerlendirilmektedir:

1. Depremde binaların yıkılmalarında önemli payı olan sahada inşaat yerine daha güvenilir olan şantiye dışında inşaat (off-site construction) konsepti teşvik edilmelidir.
2. Deprem bölgesinde, özellikle birleşim yerlerinde ciddi sorunlar gözlemlenmiş olan ön dökümlü (precast) betonarme yapıların, söz konusu sorunlar giderildikten sonra kullanılması daha uygun olabilir. Burada prefabrik kelimesi özellikle kullanılmamıştır çünkü genel olarak prefabrik yapı deyince ön dökümlü betonarme yapı sistemi akla gelmektedir oysa tüm çelik yapılar prefabriktir yani fabrikada imal edilip sahada monte edilir. Ayrıca, ahşap yapılar da prefabrik olabilmektedir.
3. Çelik yapılar kapsamında bahsedilen modüler yapılar ile birlikte, aşağıda “Çelik Yapı Sistemleri” başlığı altında belirtilen diğer yapı türleri de belirtilmelidir.

Raporda, “Zemin kat ve normal katların her birinin 2 gün / kat hızla inşa edilebileceği tahmin edilmektedir. Örneğin zemin kat ve 6 normal kat olmak üzere zemin kat seviyesinin üstünde toplam 7 katlı bir bloğun temel ve bodrum kat inşaat süreleri hariç olmak üzere yaklaşık 15 gün içerisinde inşa edilebileceği tahmin edilmektedir.” ifadesi kullanılmaktadır.

Burada, hafriyat ve temel sürecinde imalatı tamamlanabilen çelik yapılar gibi fabrika ortamında yapılan yapıların sürat avantajından bahsedildiği değerlendirilmektedir.

Çelik Yapı Sistemleri

Ayrıca, “Yeniden inşa edilecek yapıların bir bölümünde çelik malzemenin sağladığı üstünlükleri kullanmanın çok akılcı olacağı düşünülmektedir. Kısa vadede planlanan az katlı müstakil ya da apartman türündeki konutlar için çelik sistemlerden yararlanılabilir.” ifadesindeki teknik değil idari mülahazalarla yapılan “az katlı” sınırlaması çeliğin avantajlarından yararlanmayı da kısıtlamakta ekonomiklikten uzaklaşmaya neden olabilmektedir. Raporda bahsedilen çelik yapıları şu dört grupta ele alınmalıdır:

1. **Çelik taşıyıcı sistemli yapılar.** Bu sayımızda projesinden bahsedilen, örnek çelik okul olarak yapılan Tevfik Seno Arda Anadolu Lisesi gibi sadece taşıyıcı sistemi çelik olan, diğer yapı elemanları diğerlerinden farklı olmayan sistemlerdir. Bu sistem ile depreme karşı çeliğin süneklik (İng. ductility, Fr. ductilité), hafiflik (betonarme yapının yaklaşık 1/3 ilâ 1/2 oranında ağırlığa sahip) gibi özelliklerden yararlanılmaktadır.
2. **Çelik – beton karma (kompozit) yapılar.** Gerektiğinde taşıyıcı yapı elemanlarında çelik profiller ile beton birlikte kullanılarak betonun başınca karşı mukavemetinden yararlanılırken, çeliğin esnekliği kullanılarak daha narin kolon ve kirişler elde edilmektedir.
3. **Modüler Çelik yapılar.** Kara yoluyla taşıma kolaylığı sağlamak üzere boyutlandırılan ve gerekli tüm inşaat unsurları (döşeme, bölme, doğrama mekanik ve elektrik tesisatı, ıslak hacimler gibi) fabrika ortamında tamamlanan çelik modüllerden oluşan yapılardır. Raporda “Mimari bakımdan düzgün bir şekilde tasarlanmış modüler çelik sistemler deprem güvenliği ile birlikte işlevsellik ve estetik koşulları da sağlayacağından yeniden yapılaşmada (konutlar ve sosyal binalar) rahatlıkla tercih edilebilir. Modüler tasarım hızlı ve kaliteli üretimi de sağlayacaktır. Türkiye’de bulunan gerek hafif çelik gerekse yapısal çelik ürünlerinin üreticileri modüler yapım konusunda oldukça deneyimlidirler.” açıklaması yer almaktadır. Gerçekten de çelik modüller fabrika ortamında otomotiv sektöründe olduğu gibi süratle ve mükemmel bir kalite kontrol sistemiyle üretilabilmektedir. Sahada insan inisiyatifi ve insan hatalarını en az seviyeye indiren modüler çelik yapı sistemine ilgi ve talep dünya ölçeğinde yüksek seviyededir ve süratle de artmaya devam etmektedir. Ülkemizde de bu konuda çalışmalar yapılmaktadır.
4. **Hafif çelik yapılar.** Bu soğuk şekil verilmiş çelik profillerden veya panellerden yapılan çelik yapılar Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018 kapsamına alınan esaslar dâhilinde yapılmaktadır. “Cold-formed steel profile” bir çeviri sonucu literatüre “Soğukta şekil verilmiş” olarak geçmiştir. Ancak, buradaki “Cold-formed” ortam sıcaklığını değil, “hot rolled = sıcak hadde” ifadesinde olduğu gibi proses türünü belirtmektedir. Dolayısıyla “Cold-forming = soğuk şekil verme” ekvator gibi sıcak ve Sibiryası gibi soğuk ortamda da yapılabilir. Bu nedenle, Türk Yapısal

Çelik Derneği on yıl kadar önce bu çeviri hatasının düzeltilmesini ilgili kamu makamları nezdinde istemeye başlamıştır. Sonradan yayımlanan bazı standartlarda / yayınlarda bu düzeltme yapılmaya başlanmıştır.

5. **Çelik – hafif çelik karma yapılar.** Hadde profiller ile soğuk şekil verilmiş çelik profillerin birlikte kullanıldığı yapılar ile ABD ve Kanada gibi ülkelerde 9 kata kadar (mid-rise) yapı çözümleri yapılmaktadır. Yanal yükler hadde profil çelik çerçevelere taşıtılırken, soğuk şekil verilmiş çelik profillerin düşey yüklerin taşınmasına katkısı hesaba katılmaktadır. Türk Yapısal Çelik Derneğinin 2011 yılındaki önerisi paralelinde Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018 için “Hafif Çelik Yapılar” bölümü hazırlanırken bu konu Hafif Çelik Yapılar Hazırlık Komisyonu tarafından teklif edilmiş ancak henüz hafif çelik yapılara ilişkin esasların dahi yeterince indirilemediği o aşamada bu teklif hayata geçirilememiştir.

Raporda, öncelikle ele alınmış olan az katlı veya tek katlı konutların yanında, çelik taşıyıcı sistemli ve / veya modüler çok katlı yapılar ile kamu yapıları, sanayi yapıları ticari yapılar, sağlık yapıları, spor yapıları gibi yapıların da çelik taşıyıcı sistemli çelik yapıların da göz önünde bulundurulmasında yarar vardır.

Deprem Bölgelerinde Sanayi Yapıları Neden Çelik Taşıyıcı Olmalı?

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının görevlendirmesi sonucunda Türk Yapısal Çelik Derneği koordinasyonunda gerçekleştirilen çelik yapıların hasar tespit çalışmaları sırasında, çelik sanayi yapılarının deprem dayanımları yanında ekonomiye katkıları açısından da önemli bir tespitte bulunulmuştur. Betonarme ve ön germeli betonarme sanayi yapılarında bir kolonun çatlaması veya kırılması sonucu sanayi tesisi ağır hasarlı kabul edilmekte ve faaliyetleri durmaktadır. Oysa çelik yapılarda bir kolonun hasar alması çoğunlukla ağır hasar olarak değerlendirilmeyebileceği gibi, çelik yapı taşıyıcı elemanlarının değiştirilebilir ve/veya kolayca takviye edilebilir özelliğe sahip olması, ya da bir holde bahsedilen hasarın meydana gelmesi halinde çoğu kez binanın kalan kısımlarında faaliyete devam edilebilmektedir. Depremden sonra hayatın ve ekonominin canlandırılmasının ne kadar önemli olduğu son depremde bir kez daha görülmüştür. Bu özellikleri nedeniyle, deprem bölgelerindeki sanayi yapılarının ekonomik faaliyetin durmadan devam etmesine olanak sağlayan çelik taşıyıcı sistemli olması sağlanmalıdır.

BEKLENEN DEĞİŞİMLER

İTÜ’nün Deprem Raporu **Madde 3** (Yapısal Hasarların Değerlendirilmesi) 3.14 bendinde “06 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri İle Oluşan Yapısal Hasarlar ve Nedenleri” kapsamında “Bölgede yaşanan yıkıcı şiddetli depremlerde oluşan yer ivmelerinin Doğu Anadolu Fay Hattı üzerinde beklenen ve tasarımda kullanılan etkin yer ivmesi değerlerinin çok çok üzerinde olması” önemli nedenlerden biri olarak belirtilmiştir. Benzer bir açıklama 2.6 bendinde (Kuvvetli Yer Hareketlerinin 50 Yılda Aşılma Olasılığı %2 olan Deprem Tasarım İvme Spektrumu ile Karşılaştırması) “Şubat 2023’te meydana gelen depremlerin en büyük yer

ivme değerlerinin 1990’dan bugüne kadar meydana gelen başlıca depremlerin en büyük yer ivme değerlerinden önemli oranda büyük olduğu (Örneğin: 2023 Kahramanmaraş Depremi’nin en büyük yatay ve düşey yer ivme değerlerinin 1999 Kocaeli Depremi’nin en büyük yatay ve düşey yer ivme değerlerinden sırasıyla 3.5 ve 4.3 kat fazla olduğu) görülmektedir.” ifadesi yer almaktadır. Bunun sonucunda üniversitelerin; bu depremde yaşanan ivmenin deprem tasarımı mühendislik hesaplarında nasıl ele alınacağı yönetmelik ekindeki teknik açıklamalar bölümünde ve standartlarda değişiklik ihtiyacı olup olmadığı konusunda çalışmalar yaptığını inanıyoruz.

Deprem bölgelerindeki sanayi yapılarının gerek deprem dayanımı gerek ülke ekonomisine olan etkisi nedeniyle çelik taşıyıcı sistemli olması konusunda bir çalışma yapılmasının gerekli olduğunu değerlendiriyoruz.

Yaşanan depremin ardından gerçekleştirilmekte olan yeniden yapılanma kapsamında, çelik yapıların yeterince kullanılmamasının nedenlerinin başında konunun müteahhitler ve karar vericiler tarafından yeterince bilinmemesi olduğu görülmektedir. Deprem dirençli yapılaşma konusunun, geçmiş depremin yaralarını sarma telaşı içinde değil, daha vizyoner bakış açısıyla bir devlet politikası haline getirilmesi şarttır. Bunu yaparken alışkanlıklardan ya da ön koşullanmışlıklardan arınmanın yaşanan istatistikleri ve gerçekçi bilimsel verileri esas almanın kaçınılmaz zorunluluk olduğunu biliyoruz. Burada amaç şu malzeme veya bu malzeme, şu yöntem veya bu yöntemin kullanılması değil, depremden dolayı insanların ölmemesini sağlamak olmalıdır.

İyi bir planlama ile geçici konutların yapılacağı sürede kalıcı konutların sağlanabileceği önerimizi yıllar önce AFAD’a sunmuştuk. Türk Yapısal Çelik Derneği, arzu edildiği takdirde bundan sonraki depremlere hazırlıklar kapsamında AFAD’a ve ilgili kamu kurumlarına ve yerel yönetimlere olanaklar ölçüsünde her türlü desteği vermeye hazırdır.

Kahramanmaraş Depremi’ne yurt dışından 90 ülkeden gelen, yurt içinden de kamu ve yerel kuruluşların kurtarma ekipleri ve gönüllülerden oluşan ve bir kısmı modern ekipmanlarla donanmış ve arama köpeklerine sahip çok sayıda kurtarma timi vardı. Ancak, iyimser rakamlarla bin ekip olduğunu varsayarsak ve her ekibi 10 enkaza ulaştığını tüm kurtarma ekipleriyle yaklaşık 100 bin enkazın 10 bininde kurtarma operasyonu gerçekleştirilmiş olur. Böyle bir durumda, enkazın geri kalan %90’ına ulaşmak mümkün olamayacak ve oradaki ilk aşamada canlı kalan insanlar adeta kaderlerine terk edileceklerdir. Kurtarma organizasyonu mutlaka geliştirilmeye devam edilmeli güçlendirilmeli ama depremdeki ölümleri engellemenin tek ve en önemli yolunun depremde yıkılmayacak yapılar yapmak olduğu daima göz önünde bulundurulmalıdır.

Birçok kurum ve kuruluşun deprem deneyimleri ve önerilerini içeren deprem raporları var ama çoğu birbirinden habersiz. Bizce yapılması gereken; kamu otoritelerinin bu farklı değerlendirmelerin bir araya gelmesini sağlamak, onları tartışmak ve sonuç üretmek üzere bir platform oluşturmalarıdır.

BORUSAN YATIRIMLARA DEVAM EDİYOR



2022 faaliyet döneminde 106 milyar TL ciroya ulaşan Borusan'ın Grup CEO'su Erkan Kafadar 2022'nin büyümeye odaklandıkları bir yıl olduğunu tüm grup şirketlerinde önemli adımlar attıklarını Borusan'ı 200 yıl sonrasına taşıyacak stratejik plan üzerinde çalıştıklarını açıkladı. Kafadar, "Büyüme yaklaşımımızda belirlediğimiz dört odak alan olan temel faaliyet alanlarını dönüştürüp geliştirme, yakın faaliyet alanlarında büyüme, yeni faaliyet alanlarına açılma ve kurumsal girişim sermayesi ile değer yaratma başlıklarımızda çalışmalarımızı sürdürüyoruz." dedi.

Borusan'ın 2025 yılına kadar 39 milyar TL tutarındaki yatırım planı; üretime 23,1 milyar TL, enerji sektörüne 5,9 milyar TL, lojistik sektörüne 2,8 milyar TL, makina ve güç sistemlerine 2,3 milyar TL ve otomotive 4,9 milyar TL yatırım yapmayı kapsıyor.

KANAT BOYA 37. YILINI KUTLADI

Üyelerimizden Kanat Boyacılık Tic. ve San. A.Ş., 37. yılını 3 Haziran'da gerçekleştirilen gala gecesi ile kutladı. Firmadan gala gecesiyle ilgili şu detaylar paylaşıldı;

"3 Haziran'da gerçekleşen unutulmaz gala gecemizde değerli çalışma arkadaşlarımız, aileleri, iş ortaklarımız ve yönetim kurulu üyelerimizle birlikte başarılarla dolu bu uzun yolculuğu bir arada kutlama şansını yakaladık.

Gecede bir araya gelerek, birlikte elde ettiğimiz başarıları ve geleceğe dair hedeflerimizi paylaşmanın heyecanını tattık. Bu enerji ve sevgiyle dolu kutlama, iş birliğimizin gücünü ve Kanat Boya ailesine ait olmanın gururunu bir kez daha hatırlattı.

Birbirimize olan destek ve dayanışmamızın her zaman güçlü kalmasını dilerken, birlikte nice yıllara ve büyük başarılarla imza atacağımıza yürekten inanıyoruz."



KAYNAK TEKNOLOJİSİ 13. ULUSAL KONGRESİ (17-18 Kasım 2023)

Makina Mühendisleri Odası, 1997'den beri iki yılda bir başarıyla gerçekleştirdiği Kaynak Teknolojisi Ulusal Kongre ve Sergilerinin 13'üncüsü ile 17-18 Kasım 2023 tarihlerinde ANFA Ankara'da, kamu, üniversiteler ve sanayi sektörlerindeki uzmanlar, planlayıcılar, uygulamacılar ve araştırmacıları buluşturuyor.

Kaynak konusundaki teknolojik gelişmelerin ele alınacağı Kaynak Teknolojisi Ulusal Kongresi'nde 6 Şubat'ta yaşanan deprem konusuna da özel önem verileceği öğrenildi. Bu kapsamda, Makina Mühendisleri Odasının (MMO) "Kaynaklı Çelik Yapıların Deprem Esnasındaki Davranışları" konusunda bir oturum düzenlenmesi yönündeki girişimine Türk Yapısal Çelik Derneğinin (TUCSA) her türlü desteği vereceği bildirildi ve 21 Haziran 2023 Çarşamba günü

başlangıç koordinasyon toplantısı gerçekleştirildi.

MMO'dan Yönetim Kurulu Başkanı Melih Şahin, Dr. Ersan Gönül, Kongre Sekreteri Mehmet Şimşek ile TUCSA'dan Yönetim Kurulu Başkanı H. Yener Gür'eş ve deprem bölgesindeki çelik yapıların hasar tespit çalışmalarını yürüten Sedat Konuklu'nun katıldığı online görüşmelerde "Kaynaklı Çelik Yapılar" oturumunun planlanması için müşterek bir komisyon kurulmasına ve bu planlama komisyonunun temmuz ayından itibaren çalışmaya başlaması prensip olarak benimsendi.

Uluslararası Katılımlı Kaynak Teknolojisi Ulusal Kongre ve Sergilerinin Kongre ve Sergisi ile ilgili ayrıntılı bilgiye aşağıdaki linklerden ulaşabilirsiniz.

Ulusal ve uluslararası alanda kurumlar arası iş birliğinin önemine inanan TUCSA bu kongre için de elinden geleni yapacaktır.

17 - 18 KASIM 2023

ANKARA



**ANFA ALTINPARK FUAR VE
KONGRE MERKEZİ ALTINDAÇ / ANKARA**



kaynakkongresi@mmo.org.tr



www.kaynakkongresi.org



0535 701 23 07

**-ÜLKEMİZDE VE DÜNYADA KAYNAKLI
İMALAT SEKTÖRÜNÜN SORUNLARI
VE SEKTÖRÜN GELİŞİMİ**

**-KAYNAKLI İMALATTA KALİTE
KONTROL FAALİYETLERİ**

**-KAYNAKLI İMALATTA ENERJİ
VE MALİYET KONTROLÜ**

**-KAYNAKLI İMALATTA
İSG'NİN YERİ VE ÖNEMİ**

SteelPRO 2023

ÇELİK TAŞIYICI SİSTEMLİ EĞİTİM YERLEŞKESİ

Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) tarafından 20. kez düzenlenecek olan ÇELİK YAPI TASARIMI ÖĞRENCİ YARIŞMASI (SteelPRO 2023), 6 Şubat'ta meydana gelen depremlerin ardından yaşanan ihtiyaçlardan da esinlenerek "Eğitim Yerleşkesi" konu başlığı ile bir kez daha üniversitelerin mimarlık ve inşaat mühendisliği bölümlerine yeniliklerle kapılarını açıyor.

Türk Yapısal Çelik Derneği tarafından 20 yıldır gerçekleştirilen "Çelik Yapı Tasarımı Öğrenci Yarışması" ülkemizdeki mimarlık ve inşaat mühendisliği öğrencilerine profesyonel yaşama geçmeden önce kendilerini sınama ve geliştirme imkânı sunarken, mimar ve mühendislerin birlikte çalışmalarına olanak sağlayarak disiplinler arası koordinasyon yetilerinin artmasına, mimar ve mühendislerimizin öğrencilik döneminde çeliği anlamaları ve sevmelerine, dolayısıyla ileride çeliğin avantajlarından daha çok yararlanılmasına ve daha çok çelik yapı yapılmasına olanak sağlanmaktadır.

Yenilikler: Bu yıl iki yenilik eklendi. Birincisi, yüksek lisans öğrencilerinin ve geliştirilecek projeye uygun olarak ihtiyaç duyulacak -jeoloji mühendisliği, endüstri mühendisliği gibi- diğer disiplinlerden lisans ve yüksek lisans öğrencileri de takıma katılabilirler. İkincisi ise takımda yer alacak öğrenci sayısı üst sınırı kaldırıldı.

Kahramanmaraş depremlerinde yaklaşık 400.000 betonarme, prekast ve yığma yapı yıkılmasına karşılık hiçbir çelik yapı yıkılmamıştır. Bunlar da göz önünde bulundurularak, Türkiye'nin çelik yapıların avantajlarından yararlanmayı öğrenmesi ve ihtiyaç olduğu için çelik yapıların yaygınlaştırılması aşamasında yıllardır üniversite öğrencileri için düzenlenen bu yarışmanın önemi ve yararı tartışılmazdır.

Çelik yapı kullanım oranının zorunlu olarak artacağı

ülkemizde SteelPRO yarışmalarının öğrencilere sağladığı kazanımları ise şu şekilde özetlemek mümkün;

- Deprem ve iklim değişikliğinin getirdiği sel ve benzeri etkilerle karşı karşıya kalan ülkemizde çeliğin ve çelik yapıların avantajları konusunda farkındalığın artırılması,
- Çelik yapı tasarımı başta olmak üzere mesleki bilgilerin pekiştirilmesi, geliştirilmesi ve deneyim kazanılması,
- Mimar mühendis iş birliğinin ve farklı disiplinlerin birlikte çalışma alışkanlıklarının geliştirilmesi,
- Zaman zaman farklı üniversitelere mensup öğrencilerin SteelPRO web sitesi veya TUCSA Genç Çelikçiler Topluluğu (GENÇEL) üzerinden geliştirdikleri iş birlikleri,
- İlgili standart, yönetmelik, malzeme, tasarım ve uygulama yöntemleri konularında tanışıklık ve alışkanlık kazandırılması,
- Proje yarışması alışkanlığı kazandırılması ve geliştirilmesi,
- Öğrencilere, kariyerleri için kendilerini gösterme olanağının sağlanması.

AAW (Ahmet Alataş Workshop) Ana Sponsorluğunda gerçekleştirilecek SteelPRO 2023 Ödül töreni, **24. Yapısal Çelik Günü** kapsamında 7 Aralık 2023 tarihinde yapılacaktır. Ayrıca iki yılın kazanan projelerinden, TUCSA tarafından belirlenecek olanlar Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) tarafından iki yılda bir düzenlenen ve 2025 yılında düzenlenecek olan "European Steel Design Student Awards 2025" yarışmasına aday gösterilebilecekler.

ÖDÜLLER:

Yarışmaya katılım hakkı kazanmış projelerin, şartnamede

belirtilen ölçütlere göre değerlendirilmesi sonucunda dağıtılacak olan ödüller;

EŞDEĞER ÖDÜL: Ödül alan her bir takıma 10.000 ₺ olarak belirlenmiştir. Eşdeğer Ödül sayısı 4 adedi geçemez.

MANSİYON ÖDÜLLERİ: Mansiyon kazanan her bir takıma 2.500 ₺ verilecek olup, Mansiyon ödülleri için toplam miktar 10.000 ₺'yi geçemez. Jüri, dörtten fazla projeye mansiyon ödülü verilmesine karar verdiği takdirde, toplam miktar olan 10.000 ₺ Jürinin uygun gördüğü sayıda mansiyon sahibi takım arasında eşit olarak bölüşür.

ÖZEL ÖDÜL: Ana Sponsor firma, kuruluşu veya ürünü adına ÖZEL ÖDÜL verebilir. Bu ödül BİRİNCİLİK ÖDÜLÜ ile aynı veya fazla olamaz. Sponsor tarafından Özel Ödül verilmesi kararlaştırıldığı takdirde ayrıca duyurulacaktır.

Jüri Üyeleri: (İsim harf sırasına göre)

Yüksek Mimar Mühendis Ahmet Alataş

Prof. Dr. Mimar Ayhan Usta

Prof. Dr. Mimar Ece Ceylan Baba

İnşaat Yüksek Mühendisi Onur Güleç

Dr. İnş. Müh. Özgür Köylüoğlu

Prof. Dr. Mimar Özlem Eren

Dr. İnş. Müh. Selçuk İz

Jüri Raportörü:

Yeşim Gür'eş, Sanat Yönetmeni, Dernek Müdürü

YARIŞMA TAKVİMİ

Online Tanıtım Toplantısı: 22 Temmuz 2023, Cumartesi

Web seminerleri

İnşaat Mühendisliği: 30 Eylül 2023, Cumartesi
Mimarlık (engelsizlik dâhil): 7 Ekim 2023, Cumartesi
Yangın ve Korozyon: 14 Ekim 2023, Cumartesi

TUCSA Yaz Okulu

Yarışmacılar online olarak açılacak TUCSA Yaz Okuluna katılabilirler: Ağustos-Eylül 2023 (Duyurusu ayrıca yayımlanacak).

Soru Sorma Son Tarihi

30 Ekim 2023, Pazartesi

Soruların Yanıtlanması

6 Kasım 2023, Pazartesi

Kayıt İçin Son Başvuru Tarihi

8 Kasım 2023, Çarşamba

Proje Son Teslim Tarihi

15 Kasım 2023, Çarşamba

Jüri Değerlendirmesi

20-25 Kasım 2023

Sonuçların Açıklanması

27 Kasım 2023, Pazartesi

Jüri Öğrenci Değerlendirme Toplantısı

7 Aralık 2023, Perşembe

Ödül Töreni

7 Aralık 2023, Perşembe

Detaylı bilgiye yarışma web sitesinden ulaşabilir, sorularınızı yesimgures@steelpro.org e-posta adresinden raportöre iletebilirsiniz.

Yarışma web sitesi: <http://steelpro.org>



SteelPRO 2023 Şartnamesi

https://tucsa.org/images/haber/4390/4390_2_3_1262023145524.pdf



Başvuru Formu

<http://steelpro.org/index.php/basvuruformu>

SteelPRO 2023

ÇELİK TAŞIYICI SİSTEMLİ EĞİTİM YERLEŞKESİ

20. ÇELİK YAPI TASARIMI ÖĞRENCİ YARIŞMASI

ONLINE TANITIM TOPLANTISI: 22 TEMMUZ 2023, CUMARTESİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ (WEB SEMİNER) : 30 EYLÜL 2023, CUMARTESİ
MİMARLIK (WEB SEMİNER): 7 EKİM 2023, CUMARTESİ
YANGIN VE KORÖZYON (WEB SEMİNER) : 14 EKİM 2023, CUMARTESİ
SORU SORMA SON TARİHİ : 30 EKİM 2023, PAZARTESİ
SORULARIN YANITLANMASI : 6 KASIM 2023, PAZARTESİ
KAYIT İÇİN SON BAŞVURU TARİHİ : 8 KASIM 2023, ÇARŞAMBA
PROJE SON TESLİM TARİHİ : 15 KASIM 2023, ÇARŞAMBA
JÜRİ DEĞERLENDİRMESİ : 20 KASIM – 25 KASIM 2023
SONUÇLARIN AÇIKLANMASI : 27 KASIM 2023, PAZARTESİ
JÜRİ ÖĞRENCİ DEĞERLENDİRME TOPLANTISI : 7 ARALIK 2023, PERŞEMBE
ÖDÜL TÖRENİ : 7 ARALIK 2023, PERŞEMBE

SON BAŞVURU 8 KASIM 2023

AAW

AHMET ALATAŞ WORKSHOP
ANA SPONSORLUĞUNDA

Mimar Ahmet Alataş
Prof. Dr. Mimar Ayhan Usta
Prof. Dr. Mimar Ece Ceylan Baba
İnş. Y. Müh. Onur Güleç
Dr. İnş. Müh. Özgür Köylüoğlu
Prof. Dr. Mimar Özlem Eren
Dr. İnş. Müh. Selçuk İz



"ÖRNEK ÇELİK OKUL" TEVFİK SENO ARDA ANADOLU LİSESİ

PROJE ADI: Tevfik Seno Arda Anadolu Lisesi

PROJE SAHİBİ: Türk Yapısal Çelik Derneği - Avrupa Yapısal Çelik Birliği

YATIRIMCI: Türk Yapısal Çelik Derneği - Avrupa Yapısal Çelik Birliği

YER: İzmit / Kocaeli

YAPI TÜRÜ: Okul

AÇILIŞ TARİHİ: 12 Mayıs 2006

HİZMETE GİRİŞ TARİHİ: 27 Kasım 2006

İNŞAAT ALANI: 3200 m² (Bodrum Dâhil)

ÇELİK TONAJI: 250 ton

MİMARİ: UMO Mimarlık - Yaşar Marulyalı

STATİK: SEZA Mühendislik - Sezai Güvensoy

MEKANİK: TANRIÖVER - Cevat Tanrıöver

ELEKTRİK: KALTES - Kamil Yiğit

YANGIN GÜVENLİĞİ: ODES - Levent Karakoç

TAŞIYICI SİSTEM: TABOSAN

İNCE İNŞAAT: AKŞAN

Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) ve Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) ortak projesi olarak, 250 ton çelik kullanılarak inşa edilen Tevfik Seno Arda Anadolu Lisesi, yapısal çeliğin sağladığı imkânlarla "Depreme Dayanıklı Örnek Okul" projesi olarak gündemdeki yerini koruyor.

Hazırlayan: Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA)

Bir deprem ülkesi olan Türkiye, 1 Mayıs 2003 tarihinde bir kez daha deprem ve sonuçlarıyla karşı karşıya geldi. Merkez üssü Bingöl olan 6,4 büyüklüğündeki depremde birçok vatandaşımız hayatını kaybederken Çeltiksuyu İlköğretim Okulunun enkazı altında kalan öğrencilerin dramı yerli ve yabancı medya kuruluşlarına yansdı. Göçen okuldan kurtulan öğrenciler yıkıntıların arasındaki, çelik dolapların oluşturduğu yaşam üçgenlerinin altından çıktı.

Sadece Türkiye’de değil, tüm dünyada gündem olan Bingöl Depremi’nin ardından Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS), Türk Yapısal Çelik Derneğinin o dönemki Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Nesrin Yardımcı Tiryakioğlu’ndan Bingöl Depremi ile ilgili bir sunum talep etti. Prof. Dr. Nesrin Yardımcı Tiryakioğlu hazırladığı sunumu Mayıs 2003’te Brüksel’de gerçekleştirilen toplantıda ECCS yetkililerine sundu. Bu sunumun ardından ECCS, sadece Bingöl özelinde değil tüm Türkiye’nin depremselliği ile ilgili bir sunum daha talep etti. Prof. Dr. Nesrin Yardımcı Tiryakioğlu ikinci sunumunu Luzern’deki Genel Kurul’da gerçekleştirdi. Bilimsel verilere sahip iki sunumun ardından ECCS yönetimi ve ülke temsilcilerinin talebiyle Türkiye’ye bir örnek çelik okul yapılması kararlaştırıldı.

“Kötü Yapılardan Dolayı Çocuklar Ölmesin”

“Kötü yapılardan dolayı çocuklar ölmesin.” sözüyle projenin düşüncesini tüm ECCS üyelerine aktaran dönemin ECCS Yönetim Kurulu Başkanı Allan Collins, Türkiye Cumhuriyeti Bayındırlık ve İskân Bakanlığının yanı sıra Millî Eğitim Bakanlığına, İstanbul Teknik Üniversitesine (İTÜ) ve İTÜ İnşaat Fakültesine mektuplar gönderdi. Resmî olarak sürecin başlamasının ardından Prof. Dr. Nesrin Yardımcı Tiryakioğlu yönetiminde, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı ile Millî Eğitim Bakanlığı yetkilileriyle görüşmelere başlandı.

İlk olarak bu okulun depremden etkilenen Bingöl’de yapılması düşünülürken Millî Eğitim Bakanlığı yetkilileri örnek niteliğindeki bu projenin okul açığı olan ve yine bir deprem bölgesi olan Kocaeli’nde yapılmasını talep ettiler. Dönemin Kocaeli Valisi Erdal Ata ile yapılan görüşmelerin ardından 1999 Depremi’nde yıkılan Orhan Gazi İlköğretim Okulunun yeri proje için tahsis edildi. Böylece Tefik Seno Arda Anadolu Lisesi Projesi başlamış oldu ¹.

Protokoller

ECCS – TUCSA - ARCELOR Protokolü. 27 Nisan 2005’te Arcelor International İstanbul ofisinde buluşan Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) Yönetim Kurulu Başkanı Allan Collins, Türk Yapısal Çelik Derneği Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Nesrin Yardımcı Tiryakioğlu ve ana sponsor Arcelor ASC Başkan Yardımcısı Bruno Theret, proje detaylarının ve taraflarının sorumluluklarının görüşülmesinin ardından protokol anlaşmasını imzalayarak Tefik Seno Arda Anadolu Lisesi için düğmeye bastılar.

ECCS - TUCSA - Kocaeli Valiliği Protokolü. 28 Nisan 2005 tarihinde Kocaeli Valiliğinde bir araya gelen Kocaeli Valisi Erdal Ata, Türk Yapısal Çelik Derneği Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Nesrin Yardımcı Tiryakioğlu, ECCS Yönetim Kurulu Başkanı Allan Collins ve kalabalık bir izleyici topluluğu arasında Tefik Seno Arda Anadolu Lisesi ortak protokolünü imzaladılar.

TUCSA Protokolleri

Proje Koordinatörlüğü. Tefik Seno Arda Anadolu Lisesi Projesi’nin genel koordinasyonunun TUCSA Yönetim Kurulu Üyesi Prof. Dr. Gülay Altay tarafından gerçekleştirildi.

Proje Müdürü. Tefik Seno Arda Anadolu Lisesi Projesi’nin kamu ve yerel yönetimler nezdinde tüm koordinasyonu ile projenin gerçekleştirilmesi için Türk Yapısal Çelik Derneği Genel Sekreteri H. Yener Gür’eş ile sözleşme imzalandı.

Proje Yönetimi: Projenin teknik işleyişi için gerekli tüm çalışmalara yönelik profesyonel bir destek alınması için Entegre Yönetim Danışmanlık Mühendislik Ticaret Ltd. Şti. ile anlaşma sağlandı ².

Proje Detayları

12 Mayıs 2006 tarihinde açılış töreni gerçekleştirilen Tefik Seno Arda Anadolu Lisesinin projesi UMO Mimarlık tarafından tasarlandı. Tamamen çelik konstrüksiyon sistemiyle yapılan ve son derece şık olan Tefik Seno Arda Anadolu Lisesinde 16 derslik, 2 ofis, kantin, ilk yardım odası, 3 laboratuvar (biyoloji, kimya, fizik, bilgisayar) ve kütüphane bulunuyor. Projenin yapısal mühendislik tasarımı Seza Mühendislik tarafından gerçekleştirildi. Ayrıca, mekanik projesi Tanrıöver, yangın güvenliği projesi ODES ve Elektrik projesi KALTES tarafından yapıldı.

Projenin hedefi;

- 21. yüzyılda hâlâ okul açığı oldukça yüksek olan Türkiye’de, eğitime küçük de olsa bir katkıda bulunabilmek,
- Modern mimari tasarım ile daha aydınlık, daha sürdürülebilir, işletme açısından daha kolay kontrol edilebilir ve ekonomik bir çelik okul binası ile örnek bir okul yapmak,
- Okulların taşıyıcı sisteminin tasarımında, üretim ve kullanım süreçlerinin her aşamasında tam kontrol sağlanan, deprem açısından güvenli ve kısa sürede inşa edilebilen yapısal çeliği kullanarak çeliğin avantajlarını tüm ilgililere ve halka anlatabilmektir.

Tefik Seno Arda Anadolu Lisesi, 28,80x36 metrelik plan boyutuyla, üç katlı bir çelik taşıyıcılı yapı şeklinde tasarlanmıştır. Binanın toplam yüksekliği 10,80 metre, kat yüksekliği de 3,60 metredir. Yapısal sistem, mimari talepler doğrultusunda her iki yöne 7,20 metre açıklığı olan moment aktaran çerçeveler halinde tasarlanmıştır. Bu çerçeveler IPE 300 döşeme kirişlerine bağlanmıştır. Döşemeleri ise ana ve tali çelik kirişlere oturan, 12 cm’lik çelik – betonarme kompozit döşeme olarak yapılmıştır.

Cam kaplı çatısıyla 7,20x14,40 metre ölçülerindeki iç avlu alanı, binanın tam ortasında, gün ışığını alacak şekilde tasarlanmıştır.

Ana yapısal taşıyıcı sistemde HEA ve HEB gibi geniş flanşlı profiller seçilmiştir. İkincil kirişler içinse IPE profilleri kullanılmıştır. Çelik yapının toplam ağırlığı 250 tondur. Kullanılan çelik kaliteleri, profiller için S275 JR ve levhalar içinse S235 JR’dir. Kirişlerin ve kolonların bağlantısı için yüksek gerilime dayanıklı 10.9 kalitede bulonlar (civatalar) kullanılmıştır.



Binanın tüm yapısal hesaplamaları, "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" koşullarına göre hazırlanmıştır. Hesaplamalarda birinci derece deprem bölgesi göz önüne alınmıştır. Temel tasarımı, arsa için gerçekleştirilen zemin araştırma raporu sonuçlarına göre yapılmıştır. Temeller, 50 cm betonarme radye üzerine gelecek şekilde hesaplanmıştır.

Kolonlar temele, yatay deplasmanları sınırlamak için sabit bir destek oluşturan bir dizi ankraj cıvatası ile bağlanmıştır. Tüm yapısal unsurlar, cıvatalı bağlantılar ile şantiye dışında imal edildiğinden kontrollü ve hızlı bir imalat ve montaja olanak sağlamıştır ³.

Tevfik Seno Arda Anadolu Lisesi Architecture Steel, Stahl, Acier'de Yer Aldı

Türk Yapısal Çelik Derneği ve Avrupa Yapısal Çelik Birliğinin müşterek projesi olarak, bağışçıların katkılarıyla inşa edilen Tevfik Seno Arda Anadolu Lisesi 27 Kasım 2006 tarihinde hizmete açıldı. 12-13 Kasım 2009 tarihlerinde EPPF Kongresi'ne konuk konuşmacı olarak davet edilen Önceki Başkanlarımızdan Prof. Dr. Nesrin Yardımcı Tiryakioğlu, Finlandiya'nın Helsinki kentinde Tevfik Seno Arda Anadolu Lisesinin mimari ve teknik özelliklerini anlattı. Sunumda özellikle şu konular büyük bir ilgiyle karşılandı: örnek nitelikteki binanın; atriyum vasıtasıyla, standart okul yapılarına göre çok daha ferah, aydınlık ve modern bir mimariye sahip olması, deprem dayanımına sahip taşıyıcı sisteminin çelik kolon ve kirişlerden oluşması, kompozit döşemelerde galvanizli sac kullanılması, cephenin tamamen trapezoid sac ile kaplanmış olması, yapının yangın güvenliği mühendisliği açısından değerlendirilmesi ve avantajları, binanın emsallerine göre daha hafif ve ısı izolasyonunun mükemmel olması.

Tevfik Seno Arda Lisesi, mimari özellikleri ve ısı izolasyonu sayesinde emsallerinin kullandığı yakıtın yarısından daha az yakıtla ısınmaktadır. Depreme dayanıklı bu yapı 2008 yılında, Avrupa Yapısal Çelik Birliği (European Convention for Constructional Steelwork - ECCS) tarafından Avrupa'daki önemli çelik yapıları tanıtmak üzere yayımlanan "Architecture Steel, Stahl, Acier" isimli yayının 24'üncü sayısında yer aldı. Derginin Türkçe basımı için de yetki alındıktan sonra Architecture Çelik, Steel, Acier" adıyla Türkçe, İngilizce ve Fransızca olarak yayımlandı ⁴.

ECCS'in En Önemli Projesi

Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) ve Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) ortak projesi olarak, Arcelor ve Corus ana sponsorluğunda, 60'a yakın kişi, kurum ve kuruluşun katkılarıyla Kocaeli'nde inşa edilen ve Dernek Kurucu Başkanımızın ismini taşıyan Tevfik Seno Arda Anadolu Lisesi, ECCS'in kuruluşundan günümüze gerçekleştirdiği en önemli proje olarak nitelendirilmektedir. Tevfik Seno Arda Anadolu Lisesi, Türkiye'de "Depreme Dayanıklı Örnek Okul" olarak ilk mezunlarını 2010-2011 Eğitim ve Öğretim Yılı'nda verdi.

Okula İsmi Verilen Prof. Dr. Tevfik Seno Arda

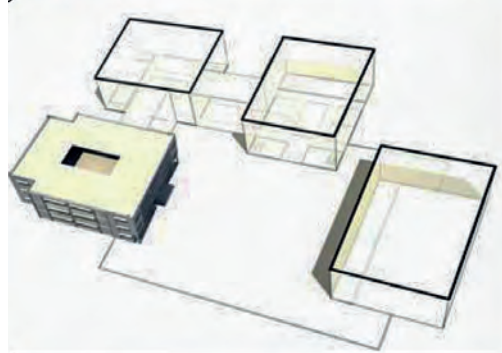
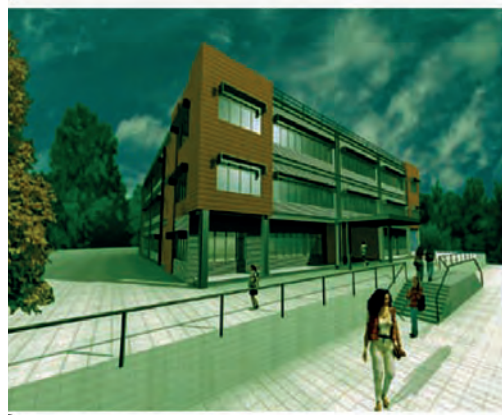
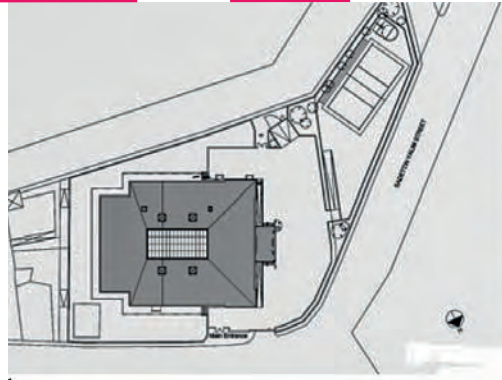
1940 yılında İstanbul'da doğan Tevfik Seno Arda, orta öğrenimini Saint Joseph Fransız Lisesinde yapmış

1963 yılında ise İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) İnşaat Fakültesinden mezun olmuştur. Aynı yıl, İTÜ Mimarlık Fakültesi Yapı Statiği ve Betonarme Kürsüsü asistanlığına kabul edilmiş, 1964'te fakültece aday gösterildiği Belçika Hükümeti İhtisas ve Araştırma Bursunu kazanarak, iki yıl süre ile Liège Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi İnşaat Mühendisliği Enstitüsünde bulunmuştur. Bu süre içerisinde, enstitü laboratuvarlarında, Prof. Henri Louis yönetiminde, doktora çalışmasına esas olanlar başta olmak üzere çeşitli deneysel inceleme ve araştırmalar yapmıştır. 1968'de "Enine Donatının Aderansa Etkisi" adlı tezle doktorasını vermiştir. Doktor – asistan olarak bağlı olduğu kürsüde asli görevini sürdürürken, öğretim görevlisi olarak Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Mühendislik ve Mimarlık Fakültesinde ve İTÜ Maçka Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi İnşaat Bölümünde farklı alanlarda dersler vermiştir.

1972 yılında "Bitişik Donatı Çubuklarının Aderansı" adlı tezi ile üniversite doçenti unvanını alan Tevfik Seno Arda, Şubat 1973'te İTÜ Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Betonarme Ahşap ve Çelik Yapılar Kürsüsü eylemli doçentliğine Temmuz 1980'de "Gövde Betonlu Kompozit Kirişler" konulu takvim tezi ile aynı kürsü profesörlüğüne atanmıştır. 1972-1973 yaz yarıyılından itibaren, bu kürsüde ve KTÜ İnşaat Fakültesi ile Sakarya DMMA İnşaat Bölümünde, 1982 yılında kadrosuyla birlikte nakledildiği KTÜ İnşaat Fakültesi Çelik ve Ahşap Yapılar Çalışma Grubu'nda çeşitli yarıyıllardaki lisans öğrencilerine, çelik yapılar konusuyla ilgili olanlar başta olmak üzere, ahşap, betonarme yapılar, yapı statik ve mukavemet konularında dersler vermiş ve bitirme ödevleri yönetmiştir.

Aynı yıllarda İTÜ lisansüstü öğretiminde de çelik ve çelik - beton kompozit yapılar ağırlıklı dersler vermiş, lisansüstü ve doktora tezleri yönetmiştir. İki yılda bir verilen "European Steel Design Awards" ECCS Çelik Tasarım Ödülünde, 1997 yılında İstanbul Batı Turizm Merkezi ve 1999 yılında Antalya Çelik Piramidi yapılarının teknik danışmanı olarak yer almıştır. Kendisinin 60'ı aşkın mesleki yayını vardır. Prof. Dr. Tevfik Seno Arda, öğretimle ilgili ve bilimsel çalışmalarının yanı sıra çeşitli yönetim görevleri de yüklenmiştir. İTÜ Maçka İnşaat Fakültesinde Kasım 1981'den itibaren Dekan Yardımcısı ve 1982'de Üniversite Senato Üyesi seçilmiş ve bu yönetsel faaliyetlerini, Maçka İnşaat Fakültesinin diğer inşaat fakültesi ile birleşmesine kadar sürdürmüştür. 1982-1991 yılları arasında İTÜ İnşaat Fakültesi Yönetim Kurulu'nun seçilmiş gelen üyesi olarak çalışmış olup, Mart 1988 ile Ekim 1998 yılları arasında da 11 yıl fakültenin Çelik ve Ahşap Yapılar Çalışma Grubu Koordinatörlüğü'nü yürütmüştür. Fakültede bir süre Dekan Yardımcısı, Fakülte Kurulu Üyesi, daha sonrada altı yıl İTÜ Yapı ve Deprem Uygulama Araştırma Merkezi Müdür Yardımcısı olarak çalışmıştır. İTÜ İnşaat Fakültesinin Üniversite Senato Üyesi, İnşaat Fakültesinde Çelik Ahşap Yapılar yanında Betonarme Yapılar ve Yapı Statiği Çalışma Gruplarını da kapsayan Yapı Anabilim Dalı Başkanlığı ve İTÜ Yapı ve Deprem Uygulama – Araştırma Merkezi Yönetim Kurulu üyesi görevlerini sürdürmüştür.

İnşaat Mühendisleri Odası doğal üyeliğinin yanında



Uluslararası Köprü ve İnşaat Cemiyeti (IABSE) Üyesi, 1992 - 2001 yılları arasında Yönetim Kurulu üyesi ve 1999 - 2000 yıllarında bir dönem Başkanlığını yaptığı ECCS'in teknik komitelerinde de faaliyet gösteren Prof. Dr. Tefik Seno Arda. Fransızca ve İngilizce bilmekteydi. Evli, dört çocuk babası ve iki torunu olan Prof. Dr. Tefik Seno Arda 15 Ocak 2000 tarihinde rahatsızdı ve 31 Ocak 2004 tarihinde ebediyete intikal ederek aramızdan ayrıldı ⁵.

TSAAL SPONSORLARI

Ana Destekleyiciler

ArcelorMittal
Corus

Nakdi Bağış

Ağır Haddecilik Ltd. Şti.
Alfa Sınai Yatırım Ltd. Şti.
Alka Sanayi A.Ş.
Altın Yıldız Uzay Sistem
Aryol Prefabrik Yapı Askon Demir Çelik
Atak Mühendislik
Bileşik İnşaat
Boğaç Profil Sanayi
Bimetal Yapısal Çelik
Cepa Celepçioğlu A.Ş.
Çağla Mühendislik
Doralp Teknolojik Montaj Sanayi
Dorçe Prefabrik Yapı
Gülermak Ağır Sanayi A.Ş.
Kadıgil Çelik
Kale Hırdavat A.Ş.
Kent Yapı Tasarım Ltd. Şti.
Kocaer Haddecilik Sanayi
M. Fethi Gür'eş
Prefi Prefabrik
ProEv
Samko Mühendislik A.Ş.
Seza Mühendislik Ltd. Şti.
Teknik Yapı A.Ş.
Temsan A.Ş.
TML İnşaat
Tosyalı Demir Çelik
Uce Mühendislik
Ulerta Sınai Yapı Sanayi
Üçgen Mimarlık
Yapı Merkezi
Yurt Çelik Yapı Sanayi

Malzeme Bağışı

Ağır Haddecilik Ltd. Şti.
Akkon Çelik Yapı Sistemleri A.Ş.
As Cıvata A.Ş.
Baka Yapı Malzeme A.Ş.

Balcioğlu A.Ş.
Borçelik A.Ş.
Borusan Mannesmann A.Ş.
Corus Yasan A.Ş.
Çimstone A.Ş.
Demirdöküm A.Ş.
Demirsan A.Ş.
Dupont A.Ş.
Eryap A.Ş.
İzomas A.Ş.
Kanat Boya A.Ş.
Knauf A.Ş.
KnaufArtfix A.Ş.
Kroman Çelik A.Ş.
Met Mobilya Ltd. Şti.
Metesan A.Ş.
Mitaş A.Ş.
Ode Yalıtım A.Ş.
Rozak A.Ş.
Schneider A.Ş.
Standart Pompa A.Ş.
Tabosan A.Ş.
Tüm-TesElk. Ltd. Şti.

Derslik Bağışı

Akşan Yapı A.Ş.
Atilla Gökmen
Borçelik A.Ş.
Borusan Mannesmann A.Ş.
Çimtaş A.Ş.
Erdemir A.Ş.
Nural A.Ş.
Nurten ŞİMŞEK
Özkan Çelik A.Ş.
Rozak A.Ş.
Sevinç Depei
Siemens A.Ş.
Tabosan A.Ş.
Yaşar Marulyalı

Hizmet Bağışı

Akşan Yapı A.Ş.
Bureau VeritasLtd Şti.
İzci İnşaat Ltd. Şti.
Kaltes Elektrik Ltd. Şti.
Kocaeli Büyükşehir Belediyesi
Odes Ltd. Şti.
Özdemir YÖÖ Ltd. Şti.
Saraybahçe Belediyesi
Seza Mühendislik Ltd. Şti.
Tabosan A.Ş.
Tanrıöver Mühendislik Ltd. Şti.
UMO Mimarlık Mühendislik Ltd. Şti.

KAYNAKÇA

- 1 - Çelik Yapılar Dergisi – Tefik Seno Arda Lisesi Özel Sayısı "Projenin Öyküsü"
- 2 - Çelik Yapılar Dergisi – Tefik Seno Arda Lisesi Özel Sayısı "Protokoller"
- 3 - Architecture Steel, Stahl, Acier – <https://www.bdb.at/Service/NormenDetail?id=295023>
- 4 - Çelik Yapılar Dergisi (Sayı 22) – https://tucsa.org/tr/celik_yapilar_yazi.aspx?yazi=4
- 5 - https://www.tucsa.org/tevfik_seno_arda_lisesi/tr/tevfik_seno_arda_kimdir.asp

TEVFİK SENO ARDA ANADOLU LİSEMİZİ ZİYARET

TUCSA tarafından yapılan ve 2006 yılında Kocaeli İl Özel İdaresi tarafından devralınmış olan Tefvik Seno Arda Anadolu Lisesi, TUCSA heyeti tarafından 17. yılında 26 Mayıs 2023'te bir kez daha ziyaret edildi. Ziyaret sırasında Okul Müdürü Ömrül Çelik'in duayen Mimar Yaşar Marulyalı'ya teşekkür plaketi vermesi ve öğrencilerin sevgi gösterileri görülmeye değerdi.

1 Mayıs 2003 Bingöl Depremi'nden sonra Avrupa Yapısal Çelik Birliğinin (European Convention for Constructional Steelwork – ECCS) talebi üzerine Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) Başkanı önce Brüksel'de Yönetim Kuruluna, sonra da Luzern'de ECCS Genel Kuruluna Bingöl Depremi ve Türkiye'nin depremselliği konularında sunumlar yaptı. ECCS Yönetim Kurulu Başkanı Allan Collins, **"Kötü yapılardan dolayı çocuklar ölmesin, gelin Türkiye'de örnek bir çelik okul yapalım."** diyerek, çelik okul yapılması konusunda Türkiye Cumhuriyeti Bayındırlık ve İskân Bakanlığı ile Millî Eğitim Bakanlığına, İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörlüğüne ve İTÜ İnşaat Fakültesi Dekanlığına yazılar yazdı.

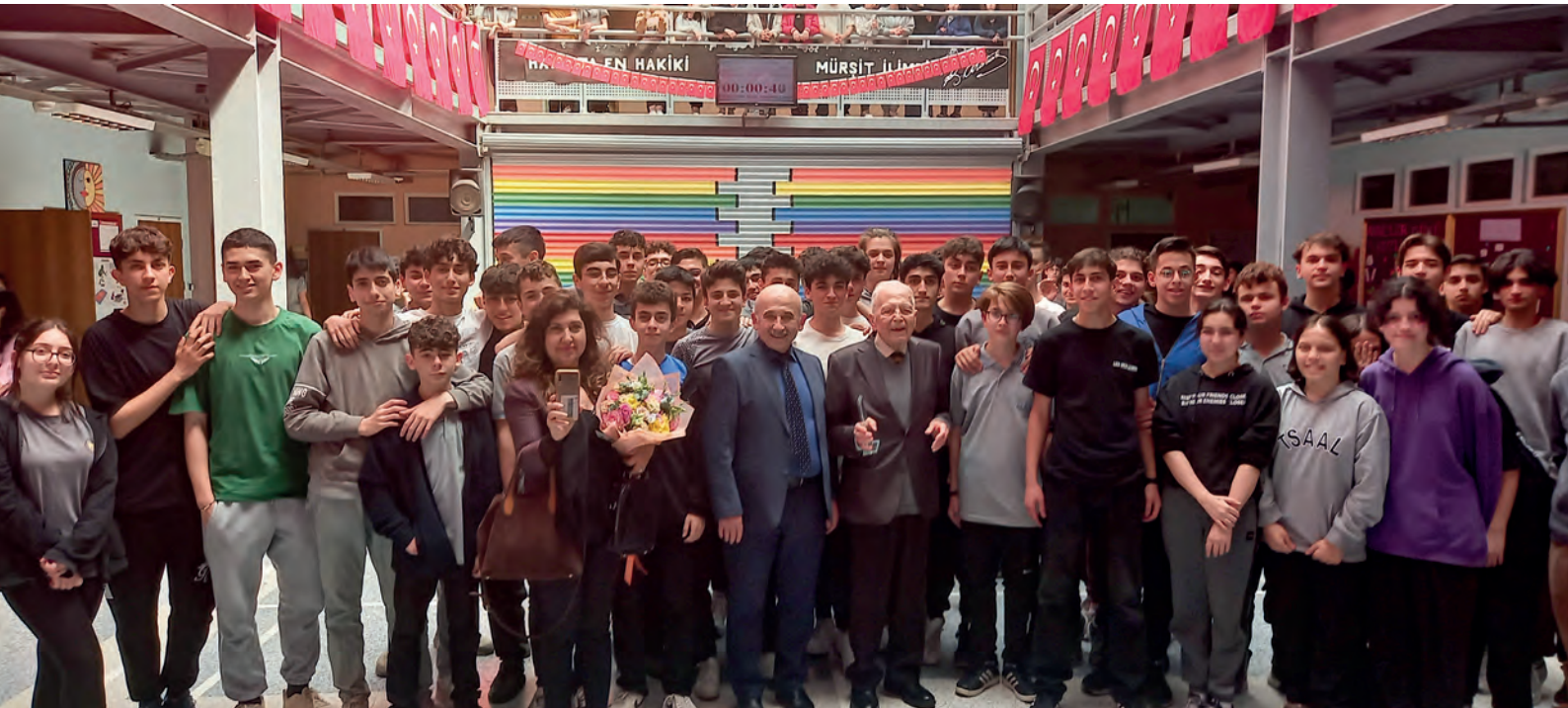
Bu mektupların sonrasında TUCSA Başkanı Prof. Dr. Nesrin Yardımcı koordinasyonunda Bayındırlık ve İskân Bakanlığı ve Millî Eğitim Bakanlığı yetkilileri ile görüşmelere başlandı. Millî Eğitim Bakanlığı yetkilileri, bu örnek projenin okul ihtiyacı olan Kocaeli ilinde yapılmasının daha doğru olacağı yönünde görüş bildirdiler. Vakit kaybetmeden Kocaeli Valisi Erdal Ata ile görüşmeler başladı. Projeye sıcak bakan Vali Ata, 1999 Depremi'nde ağır hasar alarak yıkılan Orhan Gazi İlköğretim Okulunun yerini bu proje için tahsis etti. Ön görüşmeleri takiben, 27 Nisan 2005'te **TUCSA** adına

Prof. Yardımcı, **ECCS** adına Allan Collins ve **Arcelor** adına Bruno Theret İstanbul'da Tefvik Seno Arda Lisesi Mutabakat Metni'ni (MoU) imzaladılar. Ertesi gün, 28 Nisan 2005'te Tefvik Seno Arda Lisesi yapımına ilişkin Protokol Kocaeli Valisi Erdal Ata, TUCSA Başkanı Prof. Dr. Nesrin Yardımcı ve ECCS Yönetim Kurulu Başkanı Allan Collins tarafından Kocaeli Valisi makamında imza altına alındı.

Projelerde istenen revizyonların yapılmasını müteakip hafriyat çalışmaları İl Özel İdaresi ve İl Millî Eğitim Müdürlüğü koordinasyonunda 25 Ağustos 2005 tarihinde başladı. Okulun ilk çelik kolonu 14 Eylül 2005 tarihinde TUCSA ev sahipliğinde, Vali, Kocaeli Milletvekili, Belediye Başkanı, ECCS Başkanı, başişçılar ve misafirlerin katılımıyla yerine monte edildi.

Tefvik Seno Arda Lisesi için 11 Mayıs 2006 tarihinde İstanbul'a gelen ve İstanbul Boğazı'nda tekne gezisine katılan ECCS ve Arcelor üst düzey yetkilileri ertesi gün 12 Mayıs 2006 Cuma günü saat 10.30'da Okulun atriumunda (kapalı avlusunda) geçici Teslim Töreni'ne iştirak ettiler.

Okula bağış olarak yurt dışından gelen çelik profillerin ve



trapezoid sacların ithalatındaki bazı zorluklar nedeniyle okulun inşaatı, hafriyatın başlangıcından 15 ay sonra tamamlandı ve okul, 27 Kasım 2006'da bölgede bulunan ve 1999 Depremi'nden sonra güçlendirilecek bir okulun öğrencilerinin geçici kullanımına açıldı. Okul, Tefik Seno Arda Anadolu Lisesi (TSAAL) olarak Eylül 2007'de hizmete girdi.

Okulumuzu Ziyaret Ettik

TUCSA tarafından ECCS ile koordineli olarak yapıp 2006 yılında Kocaeli İl Özel İdaresi tarafından devralınmış olan Tefik Seno Arda Anadolu Lisesinden (TSAAL) İngilizce Öğretmeni Özlem Gülden tarafından başlatılan görüşmeler sonucunda, TSAAL'nın Müdürü Ömrül Çelik ile yapılan görüşmelerden, bir vefa örneği olarak bu çelik okul binasını yaptıran TUCSA'nın o dönemdeki Başkanı'nı (merhum Prof. Dr. Nesrin Yardımcı Tiryakioğlu) ve merhum Prof. Dr. Tefik Seno Arda'nın yakınları ve bizleri ağırlayacakları bir toplantıyı Eylül - Ekim aylarında yapmayı düşündükleri, bu aşamada ise projenin gerçekleşmesi için önayak olan, TUCSA'nın kurucu üyelerinden ve sektörün duayenlerinden Yüksek Mühendis ve Mimar Yaşar Marulyalı Bey'e de bir plaket vermeyi düşündükleri öğrenildi.

Kuruluşundan itibaren temasta kaldığımız TSAAL'ın Okul Müdürü'nün daveti üzerine 26 Mayıs 2023 Cuma günü saat 14:00'te TUCSA Başkanı H. Yener Gür'eş, Yüksek Mühendis ve Mimar Yaşar Marulyalı, Mimar Berrin Vaizoğlu, Yönetim Kurulu Üyeleri Bünyamin



Halaç ve Aydın Kulaksız'dan oluşan TUCSA heyeti Tefik Seno Arda Anadolu Lisesini ziyaret ettiler. Okul Müdürü'nün makamında gerçekleştirilen sohbete iştirak eden Okul Müdürü Ömrül Çelik, Müdür Yardımcıları ve öğretmenler ile Okul Aile Birliği yetkilileri, veliler, öğrenci temsilcisi TUCSA heyetini büyük bir ilgi ve samimiyetle ağırladılar.

Ziyaret sona ererken Okul Müdürü Ömrül Çelik'in Yüksek Mühendis ve Mimar Yaşar Marulyalı'ya takdim ettiği teşekkür plaketi duygulu dakikaların yaşanmasına vesile oldu. Plaketin verilmesini takiben öğrencilerin kendiliğinden gelişen coşkulu alkışları, Yaşar Marulyalı'ya sevgi ve saygılarını içten sözcük ve davranışlarla dile getirmeleri, sonunda da atriumda birlikte fotoğraf çektirmeleri tarifi imkânsız bir duydu seline dönüştü.

Okuldan ayrılırken TUCSA heyeti; yaşadıkları güzel ve duygulu bu ziyaretten, ikinci bir bayrak direği, terasın kullanıma açılması olasılığının incelenmesi, bodrum drenajı gibi taleplerin yanı sıra sonbaharda yapılacak ve gelenekselleştirilmesi arzu edilen "Pilav Günü" ile "TSAAL Mezunları ve Kurucuları Derneği" hayaliyle İstanbul'a döndüler.



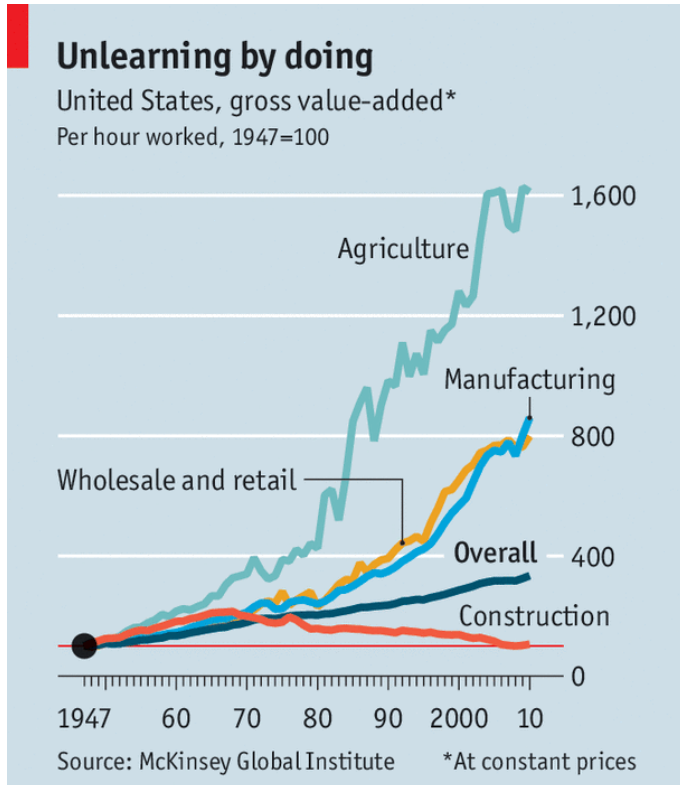
Ziyarete dair videoyu aşağıdaki linkten ya da QR kodu okutarak izleyebilirsiniz.

https://tucsa.org/images/haber/4384/4384_2_3_2852023145819.mp4

İNŞAAT SEKTÖRÜNDE DİJİTALLEŞME

Alanında uzman mimar ve mühendislerden oluşan ekibiyle, inşaat sahasında elde edebilen bilgi ve uzmanlığı ileri teknolojilerle entegre ederek çalışmalarını yürüten GENX'in kurucusu İlky C. Standard, inşaat sektörünün geleceğini yakından ilgilendiren dijitalleşme kavramına değindi.

İnsanlık tarihinin en eski sektörlerinden biri olan inşaat; dijitalleşen dünyaya uyum sağlama ve verimlilik gibi konularda diğer pek çok sektör ile kıyaslandığında yeterli hızda gelişmemiştir. (Şekil 1)



Şekil 1: Sektörlerin gelişimi

Bunun en önemli sebebi, inşaatın; içerisinde mimar mühendis, proje sahibi ve müteahhit gibi farklı disiplinlerden aktörleri ve çeşitli faaliyetleri barındıran son derece karmaşık ve zorlu bir süreç olmasıdır. Bu süreç boyunca; tasarım kararları, malzeme tedariği, lojistik, bütçe, zaman yerel kural ve yönetmelikler, iş gücü planlaması, saha yönetimi gibi birbirinden bağımsız pek çok işin bir arada planlanması ve yürütülmesi gerekmektedir.

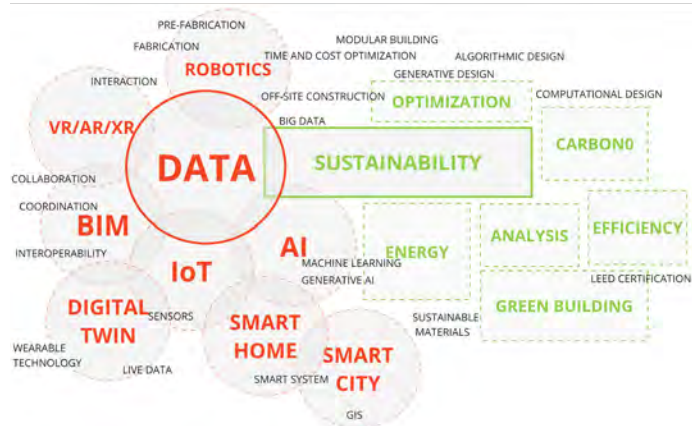
Bunlara ek olarak, her bir alan ile ilgili ortaya çıkabilecek olası pek çok karmaşık problemin iş birliği ve koordinasyon ile eş zamanlı çözülmesi gerekmektedir. Tüm bu çoklu bileşenlerine rağmen; bilgi ve teknoloji çağında dönüşüm ve inovasyon inşaat sektörü için de kaçınılmazdır.

Bunların yanı sıra; inşaat sektörünün gelişimini ve geleceğe

doğru atılabilecek adımları, kaynak tüketimi ve sürdürülebilirlik açısından da dikkate almak durumundayız. Dünya Yeşil Bina Konseyinin 2019'da yayımladığı rapora göre; günümüzde binalar, küresel enerji kaynaklı karbon emisyonlarının %39'undan sorumludur. Bunun %28'inin havalandırma ısıtma, soğutma gibi enerji kaynaklı olduğu ifade edilmekte ve kalan %11 ise malzeme ve inşaat süreci ile ilişkilendirilmektedir.

Enerji kaynaklı karbon emisyonu; tasarım süreci ve kararları ile doğrudan ilişkiliyken, yapı malzeme ve inşaat süreci, iş akış optimizasyonu da bu süreçte oldukça önemli rol oynamaktadır. Ülkelerin karbon emisyon düzeylerini ortaya koyan başka bir akademik araştırmaya göre; inşaat sektörünün karbon salım oranı en yüksek sektörler arasında olduğu ve Türk inşaat sektörünün doğrudan karbon emisyonu açısından en yüksek yoğunluğa sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Bu yazıda; sektörde proje geliştirme sürecinin farklı aşamaları için mevcut olan birkaç küresel trend ve ileri düzey araçları inceleyeceğiz. (Şekil 2) Teknolojiyi sürece entegre edebilmeyi sağlayan bu araçlar ile birlikte tasarımcılar, yapı mühendisleri ve yapı sahipleri gibi çeşitli aktörler arasında sözleşmeye dayalı sınırların yarattığı bölünmeleri ortadan kaldırmayı hedeflemekteyiz. Böylece farklı disiplinlerdeki takımların ve bireylerin büyük bir ekibin parçası olduğunu ve takımların uyumlu çalışabilirliğin sağlanması ile başarıya ulaşabileceğini öngörmekteyiz. Aynı zamanda, teknolojik araçların inşaat etme biçimimizi nasıl ve ne yönde etkilediğini görmek ve bu araçların bizlere verdiği olanakları tanımamız önemli olduğunu düşünmekteyiz.



Şekil 2: İnşaat sektöründe dijitalleşme

Günümüzde, teknolojinin bize sağladığı en önemli kavramlardan biri kaçınılmaz olarak hayatımızın her alanını etkileyen dijitalleşmedir. Özellikle Covid-19 (küresel salgın) dönemi ile birlikte eğitim, sağlık, alışveriş, bankacılık gibi günlük hayatımızın rutinine etki eden birçok alan hızlı bir dijital dönüşüme girmiştir. İnşaat sektörü de elbette bu dönüşümden payını almaktadır. Dijitalleşen dünyada, verinin gittikçe önem kazandığı bilinen bir gerçektir. Günlük hayatta kullandığımız bütün dijital platformlar, sosyal medya ve çeşitli uygulamaların her biri veriyi çok büyük miktarlarda ve sürekli üretmekte, depolamakta ve veri akışına olanak sağlamaktadır. Verinin çok fazla ve çeşitli üretilmesi büyük veri yığınlarının oluşmasına sebep olmaktadır. Kompleks ve çok fazla veriyi içeren yığınların; analiz edilmesi, anlamlandırılması ve işlenebilmesi son derece önemlidir. Bu yüzden "Veri Bilimi" ve "Büyük Veri" kavramı gittikçe önem kazanan ve gündemde olan alanlardır.

İnşaat süreci, işleyişi gereği çeşitli aşamalarda pek çok farklı disiplinden gelen çok miktarda veriyi üretmektedir. Bunları; tasarım, üretim ve uygulama verileri sürdürülebilirlik verileri, maliyet ve zaman verileri, lojistik ve saha ile ilgili veriler, yönetim ve koordinasyon verileri yapı işletme ve bakım verileri olarak sıralayabiliriz.

Yapı Bilgi Modellemesi'nin (BIM) ortaya çıkması ile verilerin planlanması, koordinasyon ve dokümantasyonu efektif bir şekilde sağlanmaya başlamıştır. Dünyada yaygın olarak kullanılan Revit, Archicad, BlenderBIM Allplan gibi BIM programlarının gelişimi ve kullanımı BIM verisinin üretimine katkı sağlamaktadır. BIM360, Trimble Connect, Speckle, 3D Platform gibi BIM koordinasyonu için kullanılan yazılımlar takımlar arası iş birliğini ve birlikte çalışabilirliği önemli derecede artırmış ve geri bildirimle dayalı döngüsel ve verimli iş akışları oluşturmuştur.

Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Teknolojileri

Bunun yanı sıra bugün süreç ve model koordinasyonunu sağlamak için sanal ve artırılmış gerçeklik (VR-AR-XR) teknolojileri ile entegre sunum ve etkileşim ortamları oluşturulmaktadır. Bu teknolojilerin birlikte kullanımı inşaat sürecinde aktörlerin birbiriyle olan ilişkisini ve iş yapma biçimini çizgisel ve yavaş işleyiştten çıkarıp takımlar arası geçirgen ve etkin bir hale getirmiştir. BIM teknolojisi ile Navisworks, Solibri Model Checker gibi bazı araçlar kullanılarak, hata tespiti ve çakışma analizleri ile inşaat sürecinde verimlilik ve hız sağlanmaktadır.

Bir başka önemli konu olan nesnelerin interneti (IoT) teknolojisinin gelişmekte olması inşaat sürecini BIM'in sunduğu olanakların çok daha ötesine götürmektedir. Nesnelerin interneti kavramı kısaca; fiziksel nesnelerin birbirine ve yazılımlara ağ bağlantısı ile bağlanması ve böylece veri alışverişini yapabilen akıllı sistemlerin kurulmasıdır. BIM ve IoT'nin yapı elemanları ve binalar

için olan entegrasyonu "Akıllı Binalar" çalışma alanını ortaya çıkarmıştır. BIM verisinin IoT'nin yanında Coğrafi Bilgi Sistemi (GIS) ile entegrasyonu sayesinde ise önemli bir araştırma ve geliştirme konusu olan "Akıllı Şehirler" gündeme gelmiştir.

Sensörler ve giyilebilir teknolojilerin fiziksel nesnelerden eş zamanlı canlı veri toplaması ve nesnelerin interneti sayesinde bir ağ aracılığı ile verilerin sanal ortamda kopyasının oluşturulması "Dijital İkiz" kavramını ortaya çıkarmaktadır. Dijital İkiz; inşaat sektöründe bir yapının tesisin ya da binanın birebir sanal kopyasının canlı veriler ile etkileşimli olarak oluşturulmasıdır. Günümüzde Microsoft Azure, Autodesk Tandem gibi bazı yazılımlar bu teknolojiyi desteklemektedir.

Dijitalleşen dünyada bir diğer önemli konu ise sınırlı olan kaynakları korumaya ve sürdürülebilirliğe olan ihtiyaçtır. İnşaat sektörü, kaynak ve enerji tüketimi bakımından en fazla etkiye sahip sektörlerden biridir. Aynı zamanda atık üretimi ve karbon emisyonu bakımından da dikkate değer bir konumdadır. Bütün bu faktörler, sürdürülebilir yapı malzemelerini ön plana çıkarmakta ve aynı zamanda bina yaşam döngüsünü bütüncül olarak ele almayı gerektiren atık yönetimini gündeme getirmektedir. Sürecin konsept tasarım aşamasından itibaren üretim ve yıkım aşamasına kadar planlanması ve enerji – etkin şekilde optimize edilmesi bu konuda önem taşımaktadır.

Dünyada geleneksel yapım biçimi olan sahada inşaat (on-site construction) yerini fabrikasyona dayalı saha dışı inşaat (off-site construction) bırakmakta ve sürdürülebilirlik başta olmak üzere pek çok konuda sağladığı avantaj ile gündeme gelmektedir. Fabrikasyona dayalı saha dışı inşaat ile üretilen yapı elemanları üretimden önce bilgisayar ortamında çeşitli ihtiyaçlara göre optimize edilebilmektedir. Bu da zaman, enerji ve maddi kayıpların ortaya çıkmasının önüne geçmekte hata payını sıfıra indirmektedir.

İleri hesaplamalı tasarım teknikleri kullanılarak Grasshopper, Dynamo, Revit, Rhino Inside Revit, Tekla gibi çeşitli yazılımlar ile binaların enerji analizleri, gün ışığı, ısıtma, soğutma, havalandırma optimizasyonları ve simülasyonları, statik ve strüktürel analizleri, karmaşık cephe analizleri ve optimizasyonu yapılabilmektedir. Bunun yanı sıra ileri düzeyde detaylı fabrikasyon model ve çizimlerini oluşturmayı sağlayan Catia, Autodesk Inventor Solidworks, Rhino/Grasshopper gibi bazı yazılımlar da kullanılmaktadır.

Bahsedeceğimiz son trend olan yapay zekâ (AI), son zamanlarda dünya gündeminde oldukça fazla yer bulan ve hızla gelişmekte olan başka bir alandır. Günümüzde OpenAI tarafından geliştirilen yapay zekâ dil modelleri olan ChatGPT, GPT4, GPT5; Doğal Dil İşleme (NLP)

makina öğrenmesi, derin öğrenme ve istatistiksel analiz gibi yöntemler kullanarak gelişim göstermektedir.

Bunun dışında görüntü işleme (image processing) ile birlikte nesneleri tanıma ve görsel verilerin analizleri yapılabilmektedir. Pek çok farklı uygulamanın ve dijital platformun yapay zekâ asistanları ve eklentileri ile bu sürece adapte olup gelişim gösterdikleri gözlemlenmektedir.

İnşaat sektöründe yapay zekânın kullanılması geniş ve kapsamlı bir konu olup tasarımdan inşaat yönetim sürecine kadar çeşitli süreçlere nasıl entegre edilebileceği günümüzün önemli araştırma konularından biridir. Metin tabanlı yapay zekâ modelleri, kullandığı doğal dil işleme sayesinde dili insanın konuşma biçimine göre kavrayarak taklit edebilmekte, aynı zamanda çeşitli kodlama dillerini kullanabildiği için bu konuda insanların gelişimine yardımcı olabilmektedir. İnşaat sektöründe hâlihazırda kullanılmakta olan yazılımların yapay zekâ

ile entegrasyonu kullanıcı konumunda olan mimar ve mühendis gibi aktörlerin yazılım geliştirici rollerini almaları konusunda ilgi çekici bir başka dönüşüme yol açabilir.

Bahsedildiği üzere, inşaat süreci boyunca çok farklı girdi ve çıktıların oluştuğu karmaşık ilişkilerin çözülmesi ve optimizasyonu için yapay zekânın entegre edilmesi sektörün dijitalleşmesi yolunda önemli bir katkı sağlayacaktır. Makina öğrenmesi teknikleri ile kompleks veri yığınlarından öğrenen ve gelişen tahmin modellerinin oluşturulmasının, inşaat proje yönetimi, risk yönetimi, saha yönetimi gibi konularda fayda sağlayacağı öngörülmektedir. Aynı zamanda bu tahmin modelleri sayesinde, hatalar ortaya çıkmadan önlenilecek ve problem özelinde spesifik çözümler üretilebilecektir. Sağladığı faydaların verimlilik, sürdürülebilirlik, hız ve maliyet açısından inşaat sürecini ileri bir düzeye taşıyacağı öngörülmektedir.

Kaynakça

- “Data in the Construction Industry.” www.designingbuildings.co.uk, www.designingbuildings.co.uk/wiki/Data_in_the_construction_industry.
- Debrah, Caleb, et al. “Artificial Intelligence in Green Building.” *Automation in Construction*, vol. 137, May 2022, p. 104192, <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104192>.
- “Efficiency Eludes the Construction Industry.” *The Economist*, www.economist.com/business/2017/08/19/efficiency-eludes-the-construction-industry.
- Huang, Lizhen, et al. “Carbon Emission of Global Construction Sector.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 81, Jan. 2018, pp. 1906–1916, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.001>.
- Munawar, Hafiz Suliman, et al. “Big Data in Construction: Current Applications and Future Opportunities.” *Big Data and Cognitive Computing*, vol. 6, no. 1, 6 Feb. 2022, p. 18, www.mdpi.com/2504-2289/6/1/18, <https://doi.org/10.3390/bdcc6010018>.
- Omran, Behzad, and Qian Chen. *Trend on the Implementation of Analytical Techniques for Big Data in Construction Research (2000-2014)*.
- Pan, Yue, and Limao Zhang. “Roles of Artificial Intelligence in Construction Engineering and Management: A Critical Review and Future Trends.” *Automation in Construction*, vol. 122, Feb. 2021, p. 103517, <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103517>. Accessed 15 June 2023.
- Safa, Mahdi, and Lillian Hill. “Necessity of Big Data Analysis in Construction Management.” *Strategic Direction*, vol. 35, no. 1, 14 Jan. 2019, pp. 3–5, <https://doi.org/10.1108/sd-09-2018-0181>. Accessed 15 June 2023.
- “What Is Construction Data? • ProNovos Construction Analytics.” ProNovos, 4 Nov. 2019, pronovos.com/what-is-construction-data/#:~:text=There%20are%20four%20major%20components.
- World Green Building Council. “Embodied Carbon.” World Green Building Council, 2019, worldgbc.org/advancing-net-zero/embodied-carbon/#:~:text=Buildings%20are%20currently%20responsible%20for.

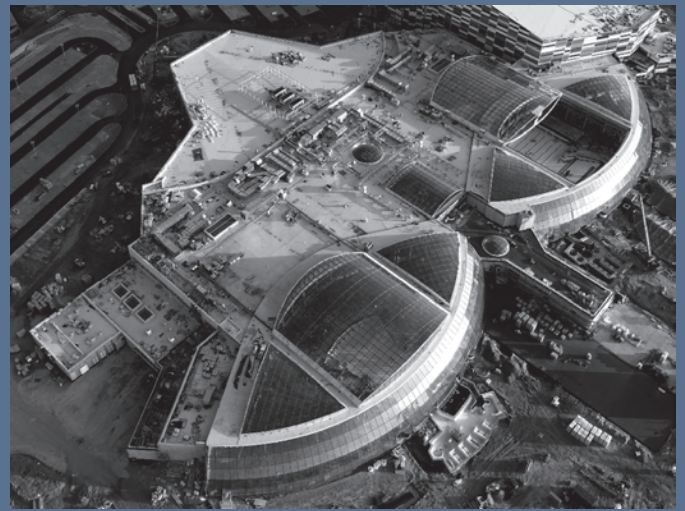
Metal Yapı Eng & Const

Çelik ve camın kusursuz birlikteliği...



Nagathino Theme Park

Moscow



Waterworld of Poland

Warsaw

YAPI BİLGİ MODELLEMESİ (BIM)

İNŞAAT SEKTÖRÜNDE DİJİTALLEŞME ve DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN TEMEL UNSURU

İstanbul Teknik Üniversitesinden (İTÜ) Prof. Dr. Esin Ergen Pehlevan, Yapı Bilgi Modellemesi (BIM) ekseninde, inşaat sektöründe dijitalleşmenin kapladığı alanı ve gelecekte dijitalleşmenin sektöre getireceği etkileri kaleme aldı.

Dijitalleşme, dijital teknolojiler ve sayısal veri yardımıyla süreçlerin iyileştirilmesi ve verimli hale getirilmesidir. Dijitalleşme sayesinde üretkenliğin arttığı ve maliyetlerin azaldığı gözlemlenmekte. Ancak, dijitalleşme süreçlerin değişmesi ve işin farklı bir şekilde yapılması anlamına gelmez. İşin, aynı şekilde ancak dijital ortamda yapılmasıdır. Dijital dönüşüm ise dijital teknolojilerin yardımıyla iş süreçlerinin dönüşümü anlamına gelir. Bu noktada dijitalleşme sayesinde işe yeni değer katılması söz konusu.

İnşaat sektörü diğer sektörlerle karşılaştırıldığında dijitalleşme ve dijital dönüşüm konusunda en geriden gelen sektörlerden biri. Bunun birçok sebebi var. Örneğin sektörün parçalı yapısı ve proje bazlı çalışma ortamı sebebiyle birlikte çalışılan paydaşların her projede değişmesi ve buna bağlı olarak paydaşlar arası kalıcı bir dijital ortamın kurulamaması bu sebeplerden bir tanesi. Diğer bir sebep, inşaat sahasının dinamik yapısı sebebiyle robotların ve diğer otomasyon sistemlerinin kullanımına uygun olmaması. Sektörde çalışanların yeniliklere açık olmaması ve alışkanlıklarını değiştirmek istememesi de önemli bir faktör. Tüm bu nedenlerden dolayı sektörde iş süreçleri daha çok manuel ve kâğıt üzerinde yürütülüyor. Kısmi olarak bazı iş akışları dijital olarak gerçekleştirilse de tüm süreçlerin dijitalleşmesi mümkün olmuyor. Farklı sistemlerin birbiri ile entegrasyonunda da sorunlar yaşanıyor. Bu durum, oldukça kemikleşmiş bir yapıya sahip olduğundan inşaat sektörünün dijitalleşmesi ve dijital dönüşümü, sektörde çalışan birçok kişi için yakın gelecekte mümkün görünmüyor.

Ancak, Yapı Bilgi Modellemesi'nin (BIM) kullanımının yaygınlaşması ile birlikte yaşanan son gelişmeler dikkate alındığında, sektörün dijitalleşmesi ve dijital dönüşüm fikri artık eskisi kadar uzak değil. Avrupa İnşaat Endüstrisi Federasyonu FIEC, "İnşaat 4.0"ın Endüstri 4.0'ın bir dalı olduğuna işaret etti ve İnşaat 4.0 teriminin inşaat sektörünün dijitalleşmesi anlamında kullanıldığını belirtti. BIM'in İnşaat 4.0'ın temeli olduğunu ancak tek unsuru olmadığını vurguladı. Eğer BIM'in temelleri doğru olarak atılırsa, dijital dönüşümü mümkün kılacak sanal gerçeklik artırılmış gerçeklik, nesnelerin interneti ve yapay zekanın entegre bir şekilde kullanıldığı platformların geliştirilmesi

mümkün olmakta. Farklı yazılımların ve sistemlerin entegre edilmesine olanak sağlayan bu platformlarda, inşaat sektöründe karşılaşılan risklerin minimize edildiği, anlık veya günlük veri akışına dayalı analizlerin yapılabilirdiği öngörücü tahminlerin kullanıldığı ve bilgiye dayalı kararların alındığı bir yapım yönetimi sistematığının uygulanması beklenmekte. Bunun bir adım sonrasında yapıların BIM modellerini temel alan ve çeşitli sensörlerden gelen bilgilerle beslenen dijital ikizlerinin oluşturulması ve her türlü veri analizi ile veri yönetiminin bu dijital ikizler üzerinden gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Gelecekte yapay zekâ yardımıyla kendi kendine öngörü yapan, karar alan ve uygulamaya koyan yapıların temelinde de BIM'i baz alan dijital ikiz konseptinin yer aldığını görüyoruz.

İnşaat sektöründe dijitalleşmeye nereden başlamak gerekir? Öncelikle BIM tabanlı çalışma yaklaşımının benimsendiği, paydaşların iş birliği içinde yapılandırılmış bilgi ile çalıştıkları bir ortam oluşturmak önemli. Bu ortamda paydaşlar iş yapış şekillerini dönüştürerek birbirleri ile daha çok iletişim kuruyor ve projeyi ortak bir çalışma ortamında gerçekleştirebiliyor. Geleneksel çalışma yönteminde, inşaat projelerinde kullandığımız bilgilerin birçoğu, her bir paydaşın bilgisayar veya sunucusunda farklı dosya formlarında, farklı veri formatlarında saklanıyor. Bu bilgilere ulaşmak için ilgili kişi ile iletişime geçmek ve spesifik olarak hangi bilgileri hangi formatta istediğimizi açıklamak gerekiyor. Çoğunlukla bu bilgilere erişmek zahmetli ve zaman alıcı olduğu için eksik veya hatalı bilgi ile ilerlenildiğini de görüyoruz. Tüm bu bilgileri bir araya getirmek ve bunların analizi sonucunda karar almak ise neredeyse imkânsız. Genelde, ihtiyaç olduğu noktada minimum bilgi kullanılarak kararlar veriliyor ve bir sonraki adımda bu bilgiler erişilemez veya sorgulanamaz hale geliyor. BIM yardımıyla ilgili tasarım veya yapım sürecinde üretilen bilgiler veya bu bilgileri içeren linkler model elemanlarıyla ilişkili olarak modele eklenebiliyor. Bu sayede eleman bazlı sorgulanabilecek şekilde saklanıyor ve model üzerinden erişilebilir hale geliyor.

Bunun yanı sıra, tedarik zinciri boyunca malzemelerle ve yapı elemanları ile ilgili bilgiler bazı sertifikasyon kuruluşları tarafından bulut ortamında saklanarak bir



kod yardımıyla erişime sunulabiliyor. Bu şekilde bilginin güvenilirliği de sağlanıyor ve manipüle edilmesinin önüne geçiliyor. Örneğin, donatıya ait üretici ve tedarikçi bilgileri üretim bilgileri, test sonuçları, sürdürülebilirlik bilgileri ve benzerlerinin dijital izlenebilirlik sistemi kapsamında bir etiket yardımıyla kullanıcılara sunulduğu ticari uygulamalar mevcut. Bu şekilde hem üretim bilgilerine ve test sonuçlarına hem de sürdürülebilirlikle ilgili bilgilere ulaşılabilir. Bu bilgilerin de modele eklenmesiyle tasarım ve yapım süreçlerine ait bilgilerin yanı sıra, tedarik zincirinden gelen bilgiler de bir noktadan erişilebilir hale geliyor.

Paydaşların BIM modellerini paylaştığı Ortak Veri Ortamları (OVO) iş birliği için gerekli altyapıyı sağlıyor. OVO'larda modellere ait meta – veri (örneğin; modeli kimin, ne zaman yüklediği) saklanıyor ve kullanıcılara modellerin en son versiyonu sunuluyor. İş akışlarının tanımlanabildiği OVO'lar da mevcut. Bu OVO'larda modellerle ve dokümanlarla ilgili gerçekleştirilmesi gereken inceleme ve onay gibi adımlar tanımlandıktan sonra süreçler bu ortamlar üzerinden yönetiliyor. BIM modellerinin incelemeye sunulması ve onaylanması, kalite kontrol belgelerinin hazırlanması ve onaylanması gibi tüm süreçler dijitalleştirilerek hem kâğıt israfı engelleniyor hem de bu belgelerin saklanması ve arşivlenmesi için gerekli olan fiziksel ortama ihtiyaç kalmıyor.

BIM yardımıyla sağlanan dijitalleşme ortamında dijital dönüşümün temellerinin atılması için firmalarda ve projelerde bir kültür değişimi yaşanması gerekiyor. BIM sadece bir yazılımın yerine yeni bir yazılım kullanılması anlamına gelmiyor. Daha planlı ve programlı çalışılması, bu doğrultuda BIM kullanım alanlarını düşünerek BIM modelleme ve uygulama detaylarının planlanması paydaşların gerçek bir iş birliği ile çalışması gereken kültür değişiminin ana unsurları. Bu şekilde mevcut süreçlere

yeni değerler katmamız mümkün. Bunun dışında manuel gerçekleştirilen bazı iş akışlarının dijital ortama taşınması ile tüm süreçlerde dijitalleşme de gerçekleştirilmiş olacak.

Gelecekte planlanan dijitalleşme uygulamaları incelendiğinde, örneğin; sahada yardımcı robotların kullanılmasıyla yapısal çelik montajında fiziksel olarak zorlayan aktivitelerin robotlar yardımıyla gerçekleştirilmesi üzerine bazı pilot çalışmalar mevcut. Robotlarla insanların aynı ortamda çalışması ve robotların imalata yardımcı olması da dijitalleşme vizyonlarının bir parçası. Bunun yanı sıra, sahadaki ilerleme bilgilerinin otomatik olarak toplanması ve analiz edilmesi veya iş güvenliği ile ilgili sorunların otomatik olarak tespit edilmesi gibi konularda dijital ikizlerin kullanılması da gündemde. Sahadan dronelar ve gezici robotlar yardımıyla toplanan, video ve fotoğraflar ile sensör bilgilerinin BIM ile ilişkili olarak saklandığı ve görselleştirildiği dijital ikizler yardımıyla saha izleme çok daha başarılı gerçekleştirilebilecek. Sahadaki bir iş güvenliği problemi veya verim düşüklüğü anında tespit edilebilecek veya öngörülebilecek. Sahada ve yapı kullanım aşamasında yaşanan herhangi bir problemde yapısal çelik elemanın tedarik zincirindeki geçmiş, kalite kontrol bilgileri, test sonuçları, montajda karşılaşılan sorunlar, montaj videoları vs. bilgilerine kolayca ulaşarak problemin ana sebebini tespit için analizler yapılabilecek. Gerekirse, problemler yaşanmadan öngörülebilecek.

BIM "İnşaat 4.0"a temel olan önemli bir yere sahip. BIM'in etkin bir şekilde uygulanması ve gerekli kültür değişiminin yaşanması ile birlikte inşaat sektöründe beklenen dijital dönüşümün sonuçları elde edilmeye başlanacak ve inşaat sahasında otomasyon ile dijital ikiz uygulamalarının önü açılmış olacak. Sonuç olarak, inşaat sektöründe dijitalleşme ve dijital dönüşüm ile birlikte projeler çok daha etkin bir şekilde yönetilebilecek.



BEST SANDBLASTING AND PAINTING SOLUTIONS FOR BEST EFFICIENCY



[/alfatechmakina](#)

[@alfatech_makina](#)

[alfatechmakina.com](#)

[@alfatech_makina](#)

[alfatech.alfatechnik.makina](#)

[info@alfatechnik.com.tr](#)

DUMAN TAHLİYE SİSTEMLERİNİN KULLANIMI

Evenos Yangın Güvenlik Sistemleri A.Ş. Proje ve Bakım Bölüm Müdürü Haluk Keskin, can güvenliği açısından kritik fonksiyona sahip duman tahliye sistemlerinin önemini ve kullanım alanlarını yazdı.

Yangın sonucu meydana gelen ölümlü vakaların büyük bir çoğunluğu, oksijen yetersizliği ve yangın sebebiyle oluşan zehirli gaz solunumu sonrası meydana gelmektedir. Özellikle yaşam alanlarında oluşabilecek bir yangında bertaraf edilmesi gereken en önemli etkenlerin başında duman sonucu zehirlenmeler gelmektedir. Bu durum, binalarda duman kontrol sistemlerinin önemini artırmakta olduğu gibi bulundurulmasını da zorunlu hale getirmektedir. Duman kontrolü, binalarda birçok farklı yoldan yapılabilmekte ve bu konudaki önlemler için birçok farklı teknoloji günümüzde hâlâ geliştirilmektedir. Otel, ofis, konut gibi çok katlı binalarda duman kontrolü çoğunlukla mekanik yani cebri havalandırma ile yapılmaktadır. Bu tür sistemler klima santralleri damperler, menfezler ve kanallardan oluşmaktadır. Bu tip yaşam alanlarında çoğu zaman mevcut iklimlendirme tesisatı senaryoya bağlı olarak yangın anında, klima santrallerinin de tam kapasiteyle çalışması ile yangın kontrol sistemi olarak kullanılabilir. Dolayısıyla yangın anında duman kontrolü için de kullanılacak olan iklimlendirme sistemleri için kapasite seçimleri ve tasarımsal veriler, binanın tasarım aşamasında belirlenmeli ve dizayn bu doğrultuda yapılmalıdır.

51,5 Metrenin Üzerindeki Binalarda Zorunlu

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik 51,5 metreden daha fazla yapı yüksekliğine sahip binalar için duman kontrol sistemlerini zorunlu kılmaktadır ancak dikkat edilmesi gereken nokta, yönetmeliğin minimum standardı belirlemiş olduğudur. Yangın bakımından özel ve yüksek yangın riski sınıfına sahip binalar, yükseklik koşuluna bakılmaksızın, muhakkak duman kontrol sistemleri ile donatılmalıdır. Bu tip binalarda, maddi hasarların ve ölümlü vakaların en aza indirgenmesi için bu gereklidir. Çok katlı yaşam alanlarındaki bir diğer vazgeçilmez duman kontrol sistemi ise basınçlandırma sistemidir. Bu sistemler, kaçış merdivenlerinin duman tesiri altında kalmaması için geliştirilmiş sistemlerdir ve yangın anında güvenli tahliyenin yapılabilmesi için hayati öneme sahiptirler. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 30,5 metre yapı yüksekliğini aşan konut harici binaların kaçış merdivenleri için, 51,5 metre yapı yüksekliğini aşan konutların kaçış merdivenleri için, acil durum asansör kuyuları için, 4 bodrumdan fazla

bodrum katı olan binaların bodrum kata hizmet veren kaçış merdivenleri için basınçlandırma sistemi yapılmasını zorunlu kılar. Duman kontrol sistemlerinde olduğu gibi, yangın bakımından özel ve yüksek yangın riski sınıfına sahip binalar, yükseklik koşuluna bakılmaksızın basınçlandırma sistemleri ile donatılmalıdır.

Duman Kontrolünün Endüstriyel Tesislerdeki Önemi

Yangın anında duman kontrolü, çok katlı yaşam alanlarının haricinde tek katlı ve yekpare bir yapıya sahip alanlarda ve özellikle endüstriyel tesislerde hayati bir öneme sahiptir. Bu tip yapılara tesis edilecek duman kontrol sistemleri, mekanik/cebri havalandırma sistemleri ile yapılabilirdiği gibi genellikle "Duman Kontrol Kapakları (Çatı Ventilasyon Sistemleri) ile yapılmaktadır. Bu sistemler, genel itibarıyla, tek katlı alanların çatısına yerleştirilmiş ve otomatik olarak açılabilen duman tahliye kapaklarından ve diğer sistem elemanlarından oluşur. Yangın anında belirli bir sıcaklık derecesine eriştiğinde otomatik olarak açılan duman tahliye kapakları, duman tahliyesini gerçekleştirir ve içeride oluşabilecek maddi hasar ve olası can kayıplarını minimize eder. Duman tahliye kapakları tasarım sonucu belirlenecek olan zonlarda, ilgili yangın bölgesindeki duman tahliyesini gerçekleştirmek amacıyla aktive olurlar ve duman tahliyesini zon bazında sağlarlar. Duman tahliye kapakları zonlamasında, zon ayrımların sağlamak için genellikle duman perdeleri kullanılmaktadır.





Duman Tahliye Sistemlerine Acil Durum Mekanizmaları Eklenmeli

Duman tahliye kapakları her ne kadar otomatik olarak açılacak özellikte olsalar da manuel butonlar ile aktive olmaya da elverişli olmalıdırlar. Manuel aktivasyon elektrikselsel yahut pnömatik olarak tasarlanabilir. Dolayısıyla sistemlere acil durum mekanizmasının da eklenmesi zaruridir. Tüm bunlara ek olarak, duman tahliye kapakları tesisin algılama sistemlerine de bağlanabilir ve senaryoya bağlı olarak zon bazında da açılması sağlanabilir.

Duman kapakları sistemi genel itibarıyla aşağıdaki elemanlardan oluşmaktadır:

- Çatı ventilasyon kapakları (duman tahliye kapakları).
- Kapak aktivasyon elemanları (elektromanyetik tetikleyiciler).
- Kapak kasaları.
- Manuel aktivasyon butonları.
- Acil durum mekanizmaları.

Duman tahliye sistemleri tasarımıındaki önemli bir diğer konu ise tasarım yapılırken hangi standardın baz alınacağıdır. NFPA ve Avrupa normlarının baz alındığı ülkemizde, genellikle DIN 18232 veya NFPA 92 standardı tasarım konusunda kullanılmaktadır. Tasarım parametreleri arasında, "itfaiyeye haber verme süresi", "yangın alevlenme derecesi", "tehlike sınıfı" gibi DIN 18232 standardında belirlenmiş veriler girdi olarak kullanılmaktadır ve kapak adedi, boyutu, zon sayısı bu doğrultuda belirlenmektedir. Tasarım yapılırken ve duman tahliye kapaklarının aktivasyon sıcaklıkları belirlenirken dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli nokta ise duman tahliye kapakları aktivasyon sıcaklığının tesisteki sprinkler sistemi aktivasyon sıcaklığından daha yüksek seçilmesi gerekliliğidir. Keza duman tahliye kapaklarının sprinkler sistemi etkinliği açısından önemlidir. Sonuç olarak, duman tahliye sistemleri bir yapıda yangın güvenliği açısından en önemli sistemlerden biridir. Can ve mal güvenliği açısından oluşabilecek zararı minimize etmek için hayati bir öneme sahiptir.



**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)





An aerial photograph of the Manisa Kula Equestrian Facility. The facility features several long, white-roofed buildings with brown trim, likely stables or administrative buildings. A large, sandy riding arena is visible in the center, surrounded by a wooden fence. Several horses are seen in the arena. The facility is surrounded by a dense forest of tall, green trees. A paved path leads through the trees, and a small pond is visible in the background. The overall scene is peaceful and well-maintained.

MANİSA KULA ATLI BİNİCİLİK TESİSİ



Manisa Kula Atlı Binicilik Tesisi, şehrin geçmişinden günümüze devam eden atlı binicilik kültürünü yaşatacak bir mekân olmasının yanı sıra mimari tarzıyla birden fazla etkinliğe izin veren bir yapı niteliğinde.

Yazı: Mimar M. Yasin Çınar



**PROJE ADI**

Manisa Kula Atlı Binicilik Tesisi

PROJE TÜRÜ

Spor Yapısı

YAPI TÜRÜ

Betonarme – Ahşap – Çelik Yapı

BAŞLANGIÇ TARİHİ

2020

DURUM

08/06/2023 (Yapım Aşamasında)

YER

Manisa

İNŞAAT ALANI

16.150 m² Arsa Alanı – 4.635 m² Kapalı Alan

İŞVEREN

Manisa Gençlik ve Spor Müdürlüğü

PROJE EKİBİ

Alper Aksoy – Sinem Gengenç – M. Yasin Çınar

STATİK

Oğuzhan Ayhan – Cüneyt Ayhan

ÇELİK TONAJI

166 ton

MİMARLIK

Alper Aksoy Architects

DANIŞMANLIK

Türkiye Binicilik Federasyonu

MEKANİK & ELEKTRİK

SLM Mühendislik





Ege Bölgesi'nin en büyük yerleşim birimi olan İzmir'e 147 km, Manisa il merkezine ise 118 km uzaklıkta bulunan Kula ilçesi deniz seviyesinden 720 m yükseklikte bulunuyor. Manisa iline bağlı Kula ilçesinde yer alan proje, ilçe merkezinin yaklaşık 2 km kuzeyinde, kente hâkim, güçlü vistaya sahip, ilçenin çeperlerinde, gelişime açık bir konumda yer almaktadır. Kula, konumu itibarıyla etrafındaki yerleşim yerleriyle birlikte atlı binicilik kültürünün önemli temsilcilerindendir. Dolayısıyla bu yerleşke sadece Kula'ya değil bölgedeki komşu il ve ilçelere hizmet verecek konumda ve büyüklüktedir.

Arazinin kuzeydoğusunda Türkiye'nin ilk ve tek volkanik jeoparkı ve bazalt sütunları, batısında ve kuzeyinde ise orman alanları bulunmaktadır. Bu alanlar binicilik tesisindeki atlar ve biniciler için potansiyeli yüksek gezinti rotaları oluşturmaktadır. 16.150 m²'lik arsaya sahip projenin toplam kapalı inşaat alanı 4.635 m²'dir. Projenin amacı Manisa'nın geçmişinden bugününe süregelen atlı binicilik kültürüne eklemlenip, her yaşta kullanıcıya hizmet ederek mevcut kültürünün artarak ve profesyonelleşerek ilerlemesine katkı sağlamaktır. Ayrıca küçük yaşta kullanıcıların hem hayvan sevgisini edinmeleri hem de profesyonel binici olmak için kariyerlerini inşa edebilecekleri bir tesisin üretilmesidir.

Tasarım motivasyonu, doğal malzemeler kullanarak güncel mimariye uygun, doğru detaylandırılmış, bulunduğu yere ait mimarlık nesnesi üretmek olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda malzeme seçimi sırasında çevresiyle uyumlu olması için ahşap, taş gibi doğal malzemeler tercih edilmiştir. Yapıda yerel ve sürdürülebilir bölgesel malzemeler kullanılmaya gayret edilmiştir.

Projede 3 adet barınak binası, 1 adet pony barınağı binası, 1 adet açık maneji, 1 adet açık pony maneji, 1 adet kapalı maneji binası, sosyal tesis binası ve açık/kapalı depolar yer almaktadır. Atık yönetimi için ayrıca önlemler alınmıştır. Sosyal tesisle görsel ilişkisinin güçlü olması adına açık maneji ve pony maneji merkezi bir avluda kurgulanmıştır. Sosyal tesis, yeme – içme etkinliğinin yanı sıra birden fazla etkinlik gerçekleştirilebilecek şekilde esnek tasarıma sahiptir. Yerleşkede 5.000 m² civarında yeşil ve rekreasyon alanı bulunmaktadır. Bu alanla müsabaka ve spor zamanlarının dışında zaman geçirmek isteyenler için yeterli miktarda kamusal alan yaratılması amaçlanmıştır.

Açık maneji 60 m x 25 m; pony maneji 20 m x 25 m ölçüsündedir. Açık maneji ve pony maneji yerel ve bölgesel müsabakalar için uygun ölçektedir. 166 ton çeliğin kullanıldığı tesiste büyük atlar için 40 adet barınak, pony için 6 adet barınak, revir, seyis odaları, sancı barınağı solaryum, duş/yıkama birimi, nalbanthane birimleri de yer almaktadır. Tesisteki bütün hayvanların sağlığı ve konforu tasarımın önemli parametrelerinden olmuştur barınaklar ve diğer birimler bu parametrelere göre planlanmıştır.

Projede ayrıca dışarıdan gelen kullanıcılara/halka yönelik soyunma odaları ve servis birimleri de mevcuttur. Proje bağlamının sahip olduğu topografya, kütle kurgusunu iki kota yaymayı gerektirmiştir. Açık maneji, kapalı maneji, sosyal tesis ve barınak birimleri aynı kotta yer alırken depo birimleri ise alt kottan hizmet vermektedir. Bahsi geçen depolara alt kottan malzeme giriş çıkışı sağlanmaktadır.

ARC SPEC

Elektrikli Ark Ocağınızı gerçek zamanlı tanımlayarak ölün, kontrol ve optimize edin



Elektrikli Ark Ocakları için tasarlanmış olan yapay zekâ tabanlı ArcSpec teknolojisi; ocak içerisindeki ışık (ark, alev, erimiş cüruf, vb.) kaynaklarından gelen bilgilerle, EAO içinde ne olduğunu gerçek zamanlı olarak tanımlayarak proses kontrolünde daha iyi ve doğru zamanda karar almanıza olanak sağlar. Bu teknoloji sayesinde **enerjiden, zamandan ve malzemeden** tasarruf edebilirsiniz.

Bir Elektrikli Ark Ocağı, çeşitli kaynaklardan çok miktarda ışık üretir. Ocağın içindeki ark, alevler ve erimiş cürufun tümü ışık yayar. ArcSpec, bu ışık kaynaklarını **Optik Emisyon Spektroskopisi (OES)** ile gerçek zamanlı olarak ölçer. Işık spektrumu, ışığın erime süreci ve kaynağı hakkında bilgi verir.

ArcSpec daha sonra bu bilgiyi kontrol sinyallerine dönüştürür. Sinyaller daha sonra süreci optimize etmek ve gerekli değişiklikleri yapmak için ocak kontrol sistemine gönderilir. Prosesin farklı aşamalarının ne zaman başlatılacağı ve proses parametrelerinin nasıl kontrol edileceği belirlenir.

Artan görünürlük ve optimizasyon, genel işlem süresini azaltır ve enerji verimliliğini artırır.

DAHA AZ ENERJİ İLE DAHA ÇOK 'YEŞİL ÇELİK' YOLUNDA ELEKTRİK ARK OCAĐINIZDAN EN İYİ VERİMİ ALIN...



İyileştirilmiş Enerji Verimliliđi

EAO enerji verimliliğinde %3-6 artış

Daha Hızlı Döküm Süresi

Döküm sürelerinde %7'ye varan azalmalar

Elektrot Tüketiminde ve Refrakter Aşınmasında Azalma

Elektrot tüketiminde %5-10 azalma

- Hurda şarjlarının mümkün olan en kısa sürede güvenli bir şekilde zamanlanması
- Kapasitenin artması
- Karbon enjeksiyon süresinin zamanlanması
- Ekipman aşınmasının azalması
- Elektrot tüketiminin azalması
- Yatırımın hızlı şekilde geri dönmesi

inteKno

İntekno Teknoloji Transfer San. ve Tic. A.Ş.

LUXMET

Halaskargazi Cad. No: 224, Şişli 34360, İstanbul, Türkiye

Tel: 90 212 231 77 27 | Faks: 90 212 231 20 63 | E-mail: intekno@intekno.com.tr | www.intekno.com

YENİ ŞANTIYE ŞEFİMİZ

“SPOT”

Omnitek Telekom CEO'su ve Bilişim Uzmanı Muammer Uysal, inşaat sektöründeki otomasyon süreçlerini ve robotların sektörün geleceğini nasıl şekillendireceğini yazdı.

Bir yapay zekâ muhabbeti almış başını gidiyor. Son zamanlarda eş dost ortamlarında yapılan sohbetlerin yolu eninde sonunda mutlaka yapay zekâyâ uğruyor. Yok 17 dil konuşuyormuş, yok ne sorarsan anında akıllı cevaplar veriyormuş... Hatta saniyeler içerisinde istediğin konuda hikâyeler yazıyormuş, üstüne üstlük kişisel gelişim konularında insanlara akıl da veriyormuş. Bunları yaparken de hiç düşünmüyormuş. Tüm bunlar yakın zamanda neler olacağına işaretmiş.

Gelecekte insanların işlerini ellerinden alacağı hatta insanlığı tamamen ele geçirip köleleştireceğine dair hikâyeler muhtelif. Bunlar genellikle “Uzay Yolu” dizisi ile büyümüş Baby Boomer (1946 - 1960) ve X Kuşağı'na (1961 -1980) ait ön görüler. Bu kuşağın büyürken etkilendiği olaylara bakılırsa bu zihinsel yaratıcılığa hak vermemek yanlış olur. Mesela bendeniz, 70’li yılların ortasında bir filmde yaklaşık açılan kapıları görünce çok etkilenmişim. Acaba kapı herkese mi açılıyor yoksa geleni tanıyor ona göre mi açılıyor gibi onlarca sorunun aklıma gelişini daha dün gibi hatırlıyorum. Eş dost ortamlarında yapılan sohbetlerin bir bölümünün doğru olduğunu söylemek gerekiyor. Hatta yapay zekâ ve devamında gelişen teknolojilerin birçok mesleği yok edeceği ve yeni bir işsizlik dalgası ile karşı karşıya kalacağımız muhakkak. Ancak “köleleştirme” gibi kavramların şu an itibarıyla biraz uçuk kaldığını söylemeliyim.

Teknolojinin akıl almaz bir hızla ilerlediği bu dönemde hayatımıza “otomasyon” kavramı da girdi. Otomasyon nedir? Otomasyon; yazılım ve bilgisayar programları gibi tekrarlanan görevleri gerçekleştirmek için tasarlanmış bir dizi araçtır. Yani insan beyninin yaratıcı arayışlara daha fazla zaman ayırabilmesi için teknolojinin

sıradan şeyleri halledebileceği fikri.

Daha biz otomasyonu detayları ile öğrenirken Hannover fuarında Endüstri 4.0 terimi ilk kez ortaya çıktı. 4.0 geldiğine göre daha öncesi olmalıydı,

- Su ve buhar gücünün kullanılmasına 1.0,
- Elektriğin seri üretimde kullanılmasına 2.0,
- 70’lerde mekanik sistemlerin yerini dijital sistemlerin almaya başlamasına 3.0,
- Ve nihayet sanayi ve teknolojinin birleşmesini öngören endüstriyel strateji planı da Endüstri 4.0 olarak adlandırıldı.

Şimdi birlikte konunun biraz daha derinlerine inelim.



Siber Fiziksel Sistemler (Cyber Physical System) diğer adı ile IoT (Internet of Things), fiziksel işlevlerin bilgi işlem ve iletişim altyapıları ile bağlantısını sağlayan otomatikleştirilmiş sistemlerdir. Bağımsız cihazlar olarak tasarlanan geleneksel sistemlerin aksine, CPS'de tüm cihazların ortak bir ağa bağlanması gereklidir, böylece ihtiyacımız olan bilgi ve hizmetlerin her yerde elimizin altında olmasının avantajını yaşarız.

Artık günümüzde akıllı telefonlar ile evimiz veya ofisimizdeki birçok elektronik sisteme uzaktan müdahale edebiliyoruz. Bu özellik sayesinde kullandığımız elektronik cihazların arızalanması durumunda hatta arızalanmasına ramak kala cihazın ilgili servisi kendisi arayarak ihtiyacı olan müdahaleyi bildirmesi, gerektiğinde yedek parçasını bile kendisinin sipariş etmesi mümkündür.

CPS sistemi, gerçek dünya ile etkileşime geçmek için gerekli olan sensörleri ve aktüatörleri kontrol eden elde edilen verileri işleyen ve genellikle bir veya daha fazla merkezi kontrol ünitesinden oluşur. CPS üzerinden bilgi alışverişi yapacak yardımcı sistemlerin birbirleri ile haberleşebilmeleri için bir iletişim altyapısına ihtiyaç vardır.

İnşaat Sektörü Otomasyon Sürecine Evriliyor

Yukarıda verdiğim teknik bilgilerin ışığında, yapay zekâ destekli otomasyon çözümlerinin inşaat sektöründeki uygulamalarına bakacak olursak, günümüzde şantiyeyi verilen spesifikasyonlara göre hazırlayabilen otonom veya yarı otonom sistemler ile beton dökme, duvar örme, kaynak yapma ve yıkma gibi tekrarlanan görevleri insandan daha verimli bir şekilde gerçekleştirmek için sürücüsüz inşaat makinaları tasarlayıp geliştiren şirketler var.

Sahada bunlar olurken proje yöneticileri çalışanların üretkenliğini ve prosedürlere uygunluğunu değerlendirmek için yüz tanıma, tesis içi kameralar CPS (IoT) ve benzer

teknolojiler kullanarak şantiye çalışmalarını gerçek zamanlı olarak takip edebiliyorlar.

Bu uygulamalar özellikle iş güvenliği önlemleri için çok talep edilir hale geldi. Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (EU - OSHA) göre; inşaat sektöründe can kayıpları diğer sektörlerle göre beş kat daha fazla.¹ Boston merkezli bir inşaat şirketi, şantiyelerindeki fotoğrafları analiz eden, bunları çalışanların koruyucu ekipman giymemesi gibi güvenlik ihlallerine karşı tarayan ve görüntüleri kaza kayıtlarıyla ilişkilendiren bir algoritma oluşturuyor. Böylece yüksek bir tehdit algılandığında güvenlik talimatlarının otonom düzenlenebilmesi ve buna bağlı olarak projeler için risk derecelendirmeleri yapabileceklerini söylüyorlar.

İş gücü bulma sıkıntısı ve endüstrinin düşük üretkenliğini artırma isteği, inşaat firmalarını yapay zekâ ve veri bilimine yatırım yapmaya zorluyor. 2017 tarihli McKinsey raporu², inşaat firmalarının gerçek zamanlı veri analizi yoluyla üretkenliklerini %50'ye kadar artırabileceğini gösteriyor. Hazırlanan benzer sektör raporlarında da inşaat şirketleri, iş gücü ve makinaların işlere dağılımını daha iyi planlamak için yapay zekâyı ve makina öğrenimini kullanmaya başladığı belirtiliyor.

Son olarak yazımın başlığı olan Spot'tan³ biraz bahsetmek istiyorum. Spot, Boston Dynamics'in tasarlayıp geliştirdiği petrol ve gazdan, güvenliğe, arama kurtarmaya ve hatta inşaat projelerine kadar birçok sektörde kullanılan dört ayaklı otonom robotların en ünlüsüdür.

Spot, benzeri görülmemiş bir hareket kabiliyeti ile arazide veya şantiyede devriye gezen, rutin denetim görevlerini ve veri toplamayı, güvenli, doğru ve sık sık güncellememiz olanak tanıyan çevik bir mobil robottur.

"Spot, koş git bi bak bakalım şantiye ne durumda?" diye soracağımız günler yakındır.

Kaynakça:



1. https://eskisakarya.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/17611_42_57.pdf

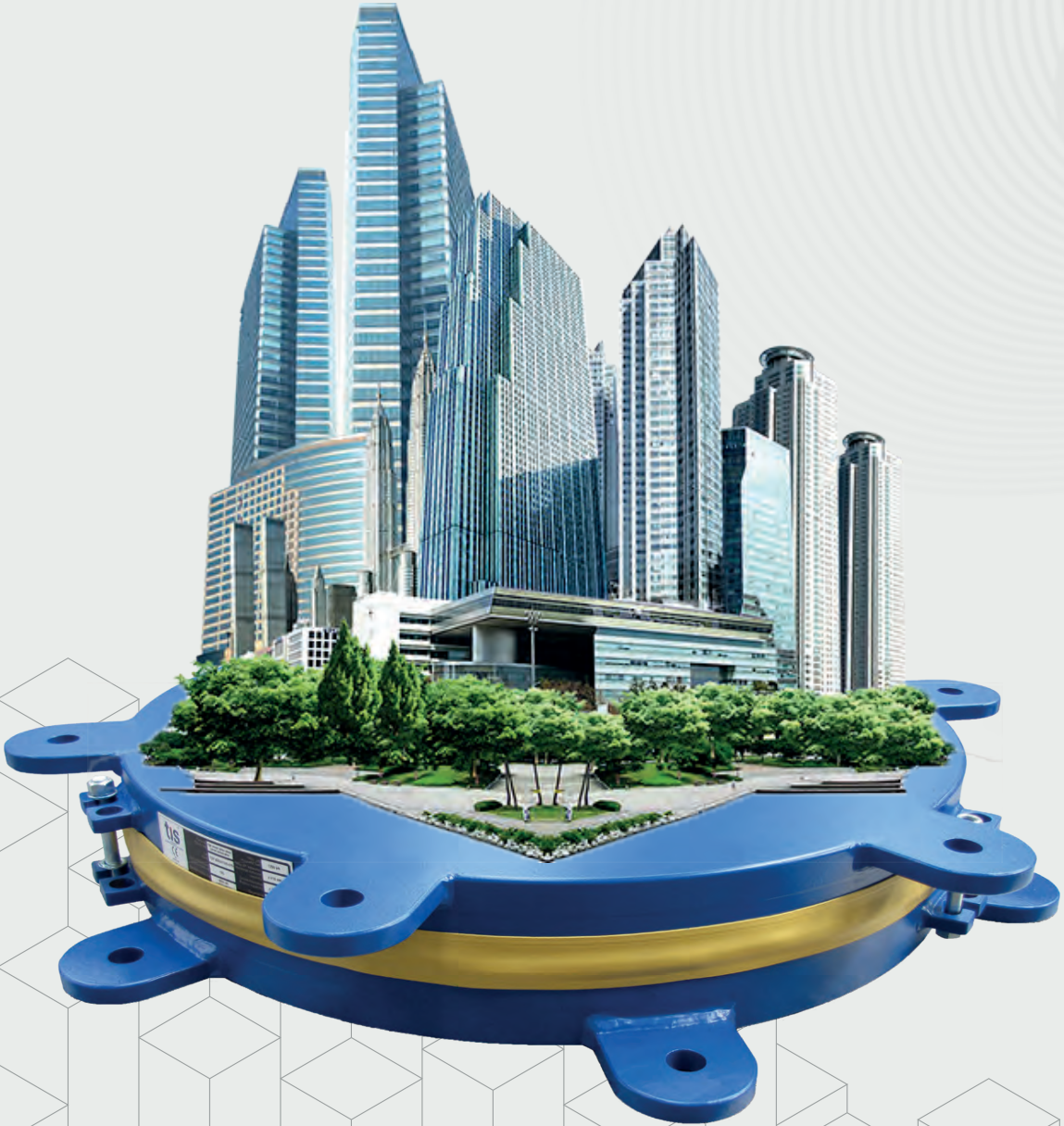


2. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/mgi-reinventing-construction-a-route-to-higher-productivity-full-report.pdf>



3. <https://www.bostondynamics.com/products/spot>

Dünyada kullanılan en son teknoloji ve en yeni deprem yalıtımı sistemi!



#HayataBağlar

tis[®]
Teknolojik İzolatör Sistemleri

Mim Mühendislik Kuruluşudur

TİS Teknolojik İzolatör Sistemleri San. ve Tic. A.Ş.
Emirgazi Mah. No:35 Kahramankazan / ANKARA
Tel: 0 (312) 284 09 40 (pbx) Faks: 0 (312) 284 09 51 (fax)

www.tis.com.tr

#ÇeliğınGücü
#PowerOfSteel



ÜSTÜN HİZMET ANLAYIŞIMIZLA FARK YARATIYORUZ!

Deneyim, katılımcı ve teknolojik donanımına sahip, güçlü ekibiyle her geçen gün daha da büyüyen Mim Mühendislik ailesi, gelecek için değer yaratmaya ve ülkemiz ekonomisine tüm varlığıyla destek vermeye devam edecektir.

STARSHIP'İN BAŞARISI İÇİN BETON YERİNE ÇELİK DÖNEMİ

İnsanlığın çok gezegenli bir tür olması adına kritik öneme sahip Starship uzay aracı sadece uzay yolculuğunda değil kalkış anında da çeliğin gücünden faydalanacak.

Yazı: Eray Emin Aydemir
Çelik Yapılar Dergisi Genel Yayın Yönetmeni

“Uzay yolculuğu yapan çok gezegenli bir tür olarak buna sahip olduğumuz bir geleceği düşünün... Heyecan ve ilham verici bir gelecek bu.” Biraz önce okuduğunuz sözlerin sahibi Elon Musk. Dergimizin 76. sayısında (Mayıs – Haziran 2022), çeliğe âşık bu ilginç adamdan, projeleri ve düşüncelerinden bahsetmiş, çeliğe olan bakış açısının yanı sıra insanlığı Ay ve Mars’a koloniler kurmak amacıyla götürecek Starship uzay aracı hakkında bilgiler aktarmıştık.

Elon Musk’ın kurucusu olduğu SpaceX firması, 20 Nisan 2023 tarihinde dünyanın en büyük roketi unvanına sahip dev çelik Starship’in ilk yörünge testini gerçekleştirdi. Test motorlar ve fırlatma rampası nedeniyle hayal kırıklığı yaratsa da SpaceX mühendisleri ve Elon Musk yaşanan sorunlar hakkında net açıklamalar yaptılar. Elon Musk başarısız fırlatma girişimin ardından bir sonraki fırlatma için beton yerine çeliğe güveneceklerinin bilgisini de paylaştı. Çelik ile güçlendirilmiş yeni fırlatma rampası ve Starship ile ilgili ayrıntılara girmeden önce çok gezegenli tür olmanın ne olduğunun altını çizmek bu özel görevde çeliğin sağladığı faydaları anlamak açısından iyi olacak.

Çelik ile Emekleme Döneminden Göklere

İnsanlık, özellikle 1950’den sonra uzay ile ilgili büyük başarılarla imza attı. Uzay Çağı olarak adlandırılan ve halen içerisinde bulunduğumuz bu dönem, Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği’nin (S.S.C.B) 4 Ekim 1957 tarihinde Sputnik 1 uydusunu fırlatması ile başladı. Dünyanın ilk yapay uydusu olan ve 83 kg ağırlığa sahip Sputnik 1 gezegenimizin çevresini 98,1 dakikada dolaşmayı başardı. Uzay Çağı bir bakıma dev güçlerin yeni savaş alanıydı. Ancak bu yeni savaşta silahlar ve askerler değil roketler uydular, bilim insanları yarıştıyordu. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ile Sovyetler arasındaki bu yarışta Sovyetler tarafı 1957 yılındaki bu başarının üzerine 12 Nisan 1961’de Vostok 1 yörünge uçuşu ile Yuri Gagarin’i uzaya gönderdi. Böylece Yuri Gagarin uzaya çıkan ilk insan olurken Ruslar da Uzay Çağı’nın öncüsü durumuna geçtiler. 1963 yılına gelindiğinde ise Vostok 6 ile uzaya çıkan Valentina Tereşkova bu görevi gerçekleştiren ilk kadın ve sivil oldu.

Rusların elde ettiği bu başarılar özellikle Soğuk Savaş döneminde ABD’de büyük bir geride kalmışlık hissi yaratırken 25 Mayıs 1961’de açıklamalarda bulunan dönemin ABD Başkanı John F. Kennedy’nin 10 yıldan önce Ay’a insan götürme vizyonu 1969 yılında Apollo 11

görevi ile gerçeğe dönüştü. Uzay rekabetinin bir sonucu olarak insanlık uydusu Ay’a ulaşmayı başardı. Ancak bu türümüz için yeterli değildi. Sayısız uydu, uzay teleskopu insansız araç ve mekik, fethedilecek yeni vaat edilen topraklara yani uzaya gönderildi. Uzaydaki yarış devam ederken gezegenimizde birçok siyasi değişim de yaşandı. 1991 yılında önce Varşova Paketi ardından da S.S.C.B dağıldı ve Soğuk Savaş sona erdi. Uzay araştırmaları ABD ve Rusya tekelinden çıkıp teknoloji açısından gelişmiş birçok ülkenin politik hedefi haline dönüştü. Günümüzde ise sadece devlet kuruluşları değil SpaceX gibi birçok özel kuruluş uzay araştırmalarını hem bağımsız hem de devlet destekli kurumlar ile iş birliği yaparak yönetiyor. Tüm bu gelişmeler, uygarlıkların teknolojik gelişmelerini, iletişim kurma doğrultusunda kullanabilecekleri enerji miktarına göre değerlendiren Kardeşev Ölçeği’ne göre insanlığın TİP 1 medeniyet (gezegensel uygarlık) seviyesine ulaşması adına büyük önem taşıyor.

1964 yılında Sovyet astronom Nikolay Kardeşev’in geliştirdiği Kardeşev ölçeği; evrende var olabilecek medeniyetleri, ürettikleri ve tükettikleri enerjiye göre tanımlayan bir ölçüm sistemi. Kardeşev’e göre; bir medeniyet ne kadar fazla gelişmiş ise daha fazla alana ve enerjiye ihtiyaç duyacaktır. Ölçeğe göre; evrendeki medeniyetler, TİP 1, TİP 2 ve TİP 3 olmak üzere üç farklı kategoride incelenir ¹.

TİP 1 medeniyetler; en basit ifadeyle yaşadıkları gezegendeki enerji kaynaklarını kontrol edip kullanabilen canlıları sınıflandırmak için kullanılır. Kardeşev’e göre; bu medeniyetler teknoloji seviyesi olarak Dünya’ya yakındırlar. TİP 2 medeniyetler ise “Yıldızsal Medeniyetler” olarak tanımlanırlar. Bunlar kendi yıldızının enerjisini kullanırlar. TİP 3 medeniyetler “Galaktik Medeniyetler” olarak nitelenirler. Bu medeniyetler kendi galaksilerinin tüm enerjisinden faydalanırlar. TİP 1, TİP 2 ve TİP 3 medeniyetler aynı zamanda uzayda yolculuk yapabilen çok gezegenli türlerdir. İnsanlık şu an TİP 1 medeniyet seviyesi için bile emekleme döneminde. Ancak çeliğin gücü sayesinde çok gezegenli bir tür olmamıza kısa bir süre kala, eğer bunu başarabilirsek, TİP 1 medeniyet seviyesine ulaşma adına insanlık için dev bir adım daha atılmış olacağı ortadadır.

Starship Uçuş Testi

20 Nisan 2023 tarihinde başta NASA olmak üzere

birçok devletin uzay ajansı ve uzay meraklıları Teksas'ta gerçekleştirilen Starship'in fırlatma testini yakından takip ettiler. Başarılı bir kalkış yapan roket 39 km yüksekliğe ulaştıktan sonra kendi etrafında dönmeye ve irtifa kaybetmeye başladı. Rotadan çıkan roket kontrol merkezinden gelen talimatla kontrollü bir şekilde patlatıldı. SpaceX tarafından yapılan resmî açıklamada "Test uçuşu sırasında birkaç motor arızalandı, irtifa kaybı yaşandı ve roket takla atmaya başladı. Ardından testin tamamlanması için komut verildi." ifadeleri kullanıldı. Starship, SuperHeavy olarak isimlendirilen 33 adet roket motoruna sahip bir araç. Fırlatma anında 3 motorun çalışmadığı kameralara da yansıdı. Roket irtifa kazanmaya devam ettikçe diğer motorların da işlevsiz kaldığı görüldü. Yaşanan bu gelişmenin ardından Uçuş Sonlandırma Sistemi aktif hale getirildi ve uzay aracının kontrollü bir şekilde havada imha edilme işlemi gerçekleştirildi ².

Yaşanan kontrollü imha sürecine rağmen, insansız olarak gerçekleştirilen bu test uçuşu her ne kadar uzay tutkunlarını hayal kırıklığına uğratsa da aslında süreç SpaceX açısından büyük bir başarıydı. Çünkü SpaceX ilk hedef olarak Starship'in platformdan ayrılmasını hedeflemişti. Şirket, kurulduğu günden beri tüm roketlerinde deneme – yanılma – ders alma ve çözüm üretme yöntemi ile ilerliyor. Bu testlerde, kalkış ve inişte yaşanan sorunlardan dersler çıkarılarak defalarca yapılan fırlatmalar ile başarılı sonuçlar alınıyor. Fırlatmayı Kaliforniya'da izleyen Elon Musk, "Önümüzdeki aylarda yapacağımız deneme uçuşu için çok şey öğrendik." derken, SpaceX fırlatmayla ilgili olarak, "Ekiplerimiz veriler üzerinde çalışmaya devam edecek ve bir sonraki fırlatma denemesine hazırlanacak. Böyle bir denemede öğrendiğimiz her şey bir başarıdır. SpaceX, yaşamı çok gezegenli bir hale getirmeye çalışırken bugünkü deneme Starship'in güvenilirliğini artırmamıza yardımcı olacak. Tüm SpaceX ekibini kutlarız." açıklamasında bulundu ³.

Alüminyum veya Karbon Fiber Yerine Çelik

Uzay teknolojisinde çelik kullanımı aslında yeni bir kavram değil. 1950'lerde birçok roket programında

çelik kullanılmaya çalışıldı ancak o dönemki teknolojik yetersizlikler nedeniyle (hızlı bir şekilde korozyon gerçekleşmesi) çelik kullanımı rafa kalktı. Yıllar sonra çeliğe olan sevgisini ve bu malzemeye olan güvenini her fırsatta medyayla paylaşan Elon Musk ile çelik bir kez daha uzay gündeminde kendisine yer buldu.

Elon Musk, uzay teknolojisinde paslanmaz çelik kullanma isteğinin nedenlerini, güvenlik, malzeme maliyeti arasındaki farklar ve yakıt tasarrufu başlıklarıyla açıklarken Starship'te çelik kullanımıyla ilgili olarak şunları söyledi; "Starship'i yeniden tasarladık. Özel bir paslanmaz çelik alaşımı kullandık. Karbon fiber kullanıyorduk. Ancak bu çok yavaş ilerliyordu ve kilogram başına maliyeti 135 dolardı. Paslanmaz çelik ise karbon fibere nazaran çok ucuz. Çoğu çelik kriyojenik (çok düşük) sıcaklıklara ulaştıkça çok kırılabilir hale gelir. Üzerine sıvı nitrojen püskürtün ve bir çekiçe vurun, cam gibi kırılır. Ancak bu durum yüksek krom – nikel içeriğe sahip paslanmaz çelik için geçerli değildir. Bu malzeme aslında gücü artırır ve süneklik çok yüksektir. Bizim harika bir metalürji grubumuz var. Bu roketlerde yüksek 301 kalite paslanmaz çeliği kullanacağız. Bu tip çelik programa büyük bir hız kazandıracak. Maliyet avantajı da var. Çeliğin kilogramı sadece 3 dolar."⁴

Starship'in gövdesi ve SuperHeavy için ilk olarak SpaceX ekibi tarafından karbon fiber düşünülmüş ve planlamalar bu yönde başlamıştı. Ancak süreç ilerlerken Elon Musk'ın vizyonu devreye girdi ve paslanmaz çelik uzay teknolojisi için yeni bir boyut olarak ortaya çıktı. Uzay yolculukları, fırlatma aşaması, sıra dışı sıcaklık farkları nedeniyle dayanıklılık zorunluluğunu beraberinde getiriyor. Unutulmaması gereken ana faktör Starship'in insanlı bir uzay aracı olduğu. Yani yapılacak en ufak bir hata Challenger Uzay Mekiği'nin başına geldiği gibi can kayıpları ile sonuçlanabilir. 28 Ocak 1986 tarihinde Challenger kalkışından 73 saniye sonra havada patlamış ve yedi astronot hayata veda etmişti. Böyle bir durumun, atmosferdeki ve uzaydaki şartlar dikkate alındığında bir kez daha yaşanmaması için paslanmaz çelik kritik öneme sahip.

Alüminyum veya karbon fiber, 150°C'lik kararlı durum çalışma sıcaklığı ile sınırlıyken, kısa süre de olsa 180 - 200°C'de güvenlik sağlayabilir. Ancak bu durum malzemenin zayıflamasına da neden olur. Uygun ısı dağılımı kontrollerine sahip paslanmaz çelik ise 820-870°C'ye kadar yüksek sıcaklıklarda performans sağlar. Ayrıca uzay aracında bulunan ısı kalkanı da iki paslanmaz çelik katmana sahip. Bu iki katman su akan kirşerle birleştirilmiş durumda. Dış kısımda yer alan, suyun akmasına izin veren ve terleyerek soğutma yoluyla sıcaklıkları düşük tutan mikro delikler aracın yüksek ısıda mukavemetini artırmakta.

Bu zorlu görev için çeliğin bir diğer



avantajı ise kırılmıyor oluşu... Uzay ortamında sıcaklık -270°C'yi buluyor. Bünyesindeki CrNi (krom ve nikel) içeriği sayesinde çok düşük sıcaklıklarda paslanmaz çeliğin dayanıklılığı %50 oranında artıyor ⁵. Mars gibi sıra dışı bir gezegende mürettebatın ve kolonizasyon için gönderilecek insanların hayatta kalmasını ayrıca gönderilecek hayati öneme sahip ekipmanların çalışır halde kalmasını istiyorsanız paslanmaz çelik sağladığı büyük avantajlarla öne çıkıyor.

Tekrar Tekrar Kullanılacak

Starship için asıl hedef Mars'a bir kez gidip orada kalmak değil. Uzay aracı tekrar tekrar sefer yaparak insanlığı Mars'a taşıyacak. Elon Musk, marsta ilk koloniyi kurmak için 1000 adet Starship ile 20 yıl boyunca kargo ve insan taşımanın gerekli olduğunu düşünüyor. Uzay aracının inişten bir saat sonra tekrar uçuşa geçebilecek hale gelmesi planlanıyor. Starship'i geliştirme adına SpaceX metalürji ekibi paslanmaz çelik alaşımları üzerinde çalışmalarına devam ediyorlar. (301- 304L kalite paslanmaz çelik)

Paslanmaz çeliğin avantajlarından sonuna kadar yararlanan Starship'in görevi sadece insanlığın çok gezegenli bir türe evrilmesini sağlayacak bir ulaşım aracından daha fazlası da olabilir. Bir araya getirilen modüller sayesinde Dünya yörüngesinde yapay uydu vazifesi gören ve 1998 yılından beri insanlığa hizmet eden Uluslararası Uzay İstasyonu, Starship'in boyutları zor koşullara sağladığı dayanım, daha fazla insan taşıma kapasitesi ve maliyet avantajları nedeniyle yakın gelecekte yerini yapay uydu olarak Starship'lere bırakabilir ⁶.

Çelik Levhalı Fırlatma Rampası

20 Nisan 2023 tarihinde gerçekleştirilen başarılı fırlatma ancak başarısız yörünge testinin ardından yeni testin sorunsuz gerçekleşmesi adına çalışmalarına devam eden SpaceX şirketi, yaklaşık üç aydır devasa su soğutmalı çelik levhalı rampayı yeni teste yetiştirmeye çalışıyor. 20 Nisan'da yapılan testte beton parçalarının fırlatmanın etkisiyle parçalandığı ve kilometrelerce uzaklığa savrulduğu görüldü. Yaşanan bu olumsuzluğun ardından Elon Musk sosyal medyadan yaptığı açıklamada, statik yangın testinin betonun sağlamlığı konusunda kendilerini yanılttığını söyledi.

Beton, kum ve metal parçalarının çevreye dağılması büyük sıkıntıları da beraberinde getirdi. 6 km uzaklıkta yer alan Port Isabel kentine ulaşan beton ve toz partikülleri otomobilleri ve yüzeyleri kaplarken kentteki işletmelerden birinin camları da kırıldı. Çevre koruma kuruluşları, roket fırlatmasını onayladığı için Federal Havacılık Dairesi'ne dava açtı ⁷.

Elon Musk, yeni fırlatma testi için belirledikleri zaman aralığını da yine sahibi olduğu twitter platformundan açıkladı. 13 Haziran'da bir takipçisinin mesajını yanıtlayan başarılı girişimci, 6 ilâ 8 hafta içerisinde yeni fırlatma testinin gerçekleşeceğini duyurdu. NASA, Starship'in yeni fırlatma testinin başarısını yakın bir şekilde takip ediyor. Çünkü NASA, Artemis 3 görevinin bir parçası olan Starship ile 2025'in sonunda Ay'a insansız bir uçuş gerçekleştirmeyi hedeflediğini açıkladı.

Çelik Yapılar dergisi olarak Starship ve SpaceX özelinde çelik ile ilgili yaşanan gelişmeleri önümüzdeki sayılarımızda da sizlerle paylaşmaya devam edeceğiz.

KAYNAKÇA

- 1 - Kardashev Ölçeği Nedir? Medeniyetimiz Gelecekte Neye Benzeyecek?
<https://evrimagaci.org/kardashev-olcegi-nedir-medeniyetimiz-gelecekte-neye-benzeyecek-961>
- 2 - Dünyanın En Güçlü Roketi Starship Neden Patladı?
<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/dunyanin-en-guclu-roketi-starship-neden-patladi>
- 3 - Space X'in Geliştirdiği En Güçlü Roket Starship'in Fırlatma Sonrası İnfilak Etmesi Neden Başarı Olarak Görülüyor?
<https://www.bbc.com/turkce/articles/cekdz4z49k4o>
- 4 - Elon Musk: Why I'm Building the Starship out of Stainless Steel
<https://www.popularmechanics.com/space/rockets/a25953663/elon-musk-spacex-bfr-stainless-steel/>
- 5 - SpaceX Relies on Stainless-Steel for Starship Mars Rocket
<https://worldsteel.org/steel-stories/innovation/spacex-relies-on-stainless-steel-for-starship-mars-rocket/>
- 6 - NASA Will Make SpaceX Starship into Space Stations
<https://www.nextbigfuture.com/2023/06/nasa-will-make-spacex-starship-into-a-space-station.html>
- 7 - Çevreciler, SpaceX Roketinin Fırlatılmasına 'Kestirme Yoldan ÇED' Verildiği İçin Dava Açtı.
<https://yesilgazete.org/cevreciler-spacex-roketinin-firlatilmasina-kestirme-yoldan-ced-verildigi-icin-dava-acti/>

FABRİKALAR KURAN FABRİKA



KARÇEL A.Ş.

Şirketimiz, endüstriyel tesisler, sanayi tesisleri, fabrikalar, stadyum ve spor kompleksleri, enerji santralleri, çimento fabrikaları, demiryolu-karayolu köprüleri, liman tersane vinçleri gibi ulusal ve uluslararası projelerin çelik imalat ve montaj çalışmalarını yapmakta olup, anahtar teslim projelerde yer almaktadır.

info@karcel.com.tr
www.karcel.com.tr

T: +90370 418 34 70
F: +90370 412 04 99

Kardemir Sahası Karçel Binası
Kardemir Campus

KARÇEL A.Ş.

Şirketimiz, endüstriyel tesisler, sanayi tesisleri, fabrikalar, stadyum ve spor kompleksleri, enerji santralleri, çimento fabrikaları, demiryolu-karayolu köprüleri, liman tersane vinçleri gibi ulusal ve uluslararası projelerin çelik imalat ve montaj çalışmalarını yapmakta olup, anahtar teslim projelerde yer almaktadır.

info@karcel.com.tr
www.karcel.com.tr

T: +90370 418 34 70
F: +90370 412 04 99

Kardemir Sahası Karçel Binası
Kardemir Campus Karçel Building
78170 KARABUK - TURKEY

KARÇEL
ANONİM ŞİRKETİ



KARÇEL A.Ş. BİR **KARDEMİR** KURULUŞUDUR

ALTINYALDIZ

Firma Unvanı : Altinyaldız Uluslararası Uzay Sistem Konstrüksiyonları San. ve Tic. A.Ş.
Kuruluş Yılı : 1970
Yetkili : Eray Sütü (Uluslararası İş Geliştirme Müdürü)
Faaliyet Alanı : Prefabrike Hafif Çelik Yapılar – Uzay Sistem Konstrüksiyonları
Adres : Teşvikiye Cad. İkbāl İş Merkezi No:17 Kat:5 D:22-23 Teşvikiye - İstanbul / TÜRKİYE
Telefon : +90 212 261 8448
E-posta : info@altinyaldiz.com.tr
Websitesi : www.altinyaldiz.com.tr

Altinyaldız Uzay Sistemleri, mimari ve endüstriyel amaçlı, geniş açıklıklı, kolonsuz ve hacimli mekânlara yönelik çelik uzay kafes sistemlerinin mühendislik, tasarım, üretim ve montajında uzmanlaşmış, 1970 yılından beri yurt içi ve yurt dışında birçok uzay sistem projesini başarıyla hayata geçirmiş bir marka.

Uzay Sistem, geniş açıklık istenen yapılarda daha hafif daha ekonomik ve imalat ile kurulum süreleri daha kısa olan prefabrik bir sistem. Uzay sistem konstrüksiyonlar yoğunlukla; endüstriyel tesisler, hangarlar, çimento stok holleri, showroom ve gösteri merkezleri, kimyasal tesisler cami kubbeleri, havalimanları, alışveriş merkezleri, spor kompleksleri ve kolon açıklıkları geniş olan her türlü diğer yapılarda kullanılmakta.

Altinyaldız Uzay Sistemleri ise sadece ülkemizde değil Asya, Orta Doğu, Afrika, Türkiye Cumhuriyetler, Balkanlar ve birçok Avrupa ülkesinde projeler gerçekleştiren bir şirket. Kuruluş, imalat süreçlerini, Gebze – Şekerpınar'daki 10.000 m² kapalı alana sahip fabrikasında gerçekleştirmekte. Şirket, ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 Fabrika Üretim Kontrol Raporu, Standarda Uygunluk Belgesi ve GOST – R ile kalite anlayışını sertifikalandırmış bir kuruluş.





HASKAR ÇELİK

Firma Unvanı : Haskar Çelik Boru Profil Metal İşleme San. Tic. A.Ş.
Kuruluş Yılı : 2013
Yetkili : Hakan Bilir
Faaliyet Alanı : Çelik Servis Merkezi ve Profil Üretimi
Adres : Organize San. Bölg. Mah. 8. Sok. Fabrika Binası Apt. No: 13/2 Dilovası - Kocaeli / TÜRKİYE
E-posta : info@haskarprofil.com
Websitesi : www.haskarprofil.com

Çelik servis merkezi olarak 39, profil üretim hatları ile de 10 yılı aşkın bir tecrübeye sahip olan Haskar Çelik Boru Profil A.Ş. son teknoloji makina parkurlarıyla Dilovası Makine İhtisas Organize Sanayi Bölgesinde hizmet vermeyi sürdürüyor.

Farklı ürün gruplarını tek bir çatı altında bulunduran Haskar Çelik, özgün hizmet anlayışı ile talep edilen tüm çelik kalitelerini sunan ve sektördeki tecrübesi ile firmalara değer katan bir kuruluş.

Çelik servis merkezi olarak, çoğunlukla beyaz eşya otomotiv yan sanayi, inşaat, pano ve elektrik – elektronik sektörlerinde, hassas boy kesme (plaka) ve dilme hatları ile istenen zaman diliminde kaliteli hizmet veren Haskar Çelik, talep edilen özel kalite çeliklerde de müşterilerine geniş yelpazede ürünler sunan bir kuruluş. Şirket, galvanizli siyah, soğuk ve asitli ürünlerden stoklu olarak çalışıyor.

Şirketin, profil grubu olarak, yapı ve inşaat firmalarına yönelik üretimleri de bulunmakta. Endüstriyel yapılarda kullanılan hafif çelik konstrüksiyon profilleri (Cee, Cee + Sigma, Sigma +, Zed, U), tüm üretici PVC firmaları ve bayilerine destek sacları, dış cephe – alüminyum, prekast firmaları, çit ve tel firmaları, mobilya sektörü, makina üretimi, tarım sektörü ve birçok farklı sektöre kaynaklı kutu ve kaynaklı boru profilleri üreten Haskar Çelik, endüstriyel yapılar ve farklı projeler için çatı trapez ve beton altı deck

trapezleri, uygulama, yapı ve dekorasyon odaklı iç tasarım firmalarına da asma tavan profilleri ve alçıpan profilleri üretimiyle hizmet vermeyi sürdürüyor.

Hafif çelik yapı profillerinin 1 - 5 mm kalınlıkta, 100 - 500 mm taban genişliğinde, 20 m profil uzunluğuna kadar projeye uygun delikli olarak üretimini yapan Haskar Çelik geniş üretim yelpazesi ve özel talepler doğrultusunda kaynaklı kutu ve boru profilleri de üretmeye devam ediyor.

Destek sac profillerinin üretiminde, Türkiye'deki en geniş üretim yelpazesine sahip kuruluşların başında gelen Haskar Çelik, 1000'den fazla çeşit profili, basit geometrik şekillerden figürlü ve komplike şekillere kadar üretiyor. 0,40 - 50 mm kalınlığa kadar hassas boy kesme hatları ile birçok sektöre hizmet sunuyor.

Tüm ürün gruplarında bulundurduğu CE sertifikaları ile butik hizmet anlayışını daha ileri taşımayı hedefleyen ve 60'dan fazla ülkeye ihracat yapan Haskar Çelik, her geçen gün portföyüne yeni ülkeler ekleyerek ülkemize ve sektöre değer katmaya devam ediyor.

BNP PARIBAS FORTIS MERKEZ BİNASI / BRÜKSEL

CHER OTEL / İSTANBUL

1987'den beri...

FİBROBETON®

Yapılarınıza Değer

MARRIOTT OTEL / İZMİR

GALATAPORT / İSTANBUL

MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ / İSTANBUL

FOLKART VEGA / İZMİR

35.Yıl Kataloğumuz Yayında!
İndirmek için QR kodu okutun.



SORUMLULUK BİLİNCİYLE KENDİMİZİ GELİŞTİRMELİYİZ

Rönesans Holding Proje Kontrol Mühendisi, Yıldız Teknik Üniversitesi Yapı İşletmesi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi ve GENÇEL Yıldız Teknik Üniversitesi Önceki Öğrenci Temsilcisi Şükrü Can Şahin, yaşanan büyük deprem sonrası düşüncelerini kaleme aldı.

06 Şubat 2023 Pazartesi günü, sabah saat 04:17'de Kahramanmaraş'ın Pazarcık ilçesinde büyüklüğü 7.7 olan ve saat 13:24'de Kahramanmaraş'ın Ekinözü ilçesinde 7.6 büyüklüğünde iki deprem meydana geldi. Depremler Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerini kapsayan geniş bir alanda hissedildi ve bu bölgede yaşayan insanları derinden etkiledi.

Yaşanan bu depremlerden sonra 19 Haziran 2023 tarihi itibarıyla depremde hayatını kaybedenlerin sayısının 50.783 olduğu açıklandı. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, depremden etkilenen 11 ilde 1 milyon 430 bin 363 binanın hasar tespitini yaptı. 507 bin bağımsız bölümden oluşan 227 bin 27 binanın yıkık, acil yıkılacak ve ağır hasarlı olduğunun tespit edildiğini bildirdi. Bu cümleleri okurken sayılar sadece niceliksel olarak düşünülmemeli. 50.783 kişinin yarınlar için birçok hayali vardı. O gece, bir sonraki günlerini, haftalarını hatta belki de gelecek yıllarını planlayarak uykuya daldılar ancak bir daha gözlerini açamadılar.

Bir inşaat mühendisi olarak yaşanan bu olayları kabullenemiyorum. Biliyorum ki bu kadar insanın hayatını kaybetmesinin nedeni deprem değil mühendislik ve bilim görmemiş binalardır. İnşaat mühendisliği eğitimi bütünsel bir yaklaşımı benimser. Üniversitenin ilk iki döneminde matematik, fizik ve kimya derslerinde bilgilerimizi derinleştiririz. Bu sayede sonraki dönemlerde göreceğimiz derslerde fizik kurallarına dayanan matematik esaslı tasarımları kavrarız. Buna ek olarak inşaat mühendisliğinin uzmanlık alanlarının (yapı mühendisliği, geoteknik mühendisliği, hidrolik ve su kaynakları, kıyı ve deniz mühendisliği, ulaştırma mühendisliği, yapı malzemeleri

yapım yönetimi) temellerini oluşturan lisans dersleriyle medeniyeti sağlayacak ve sürdürülebilir kılacak bilgi birikimle eğitim hayatımıza devam ederiz. Bu bağlamda düşündüğümüzde iyi bir eğitim almış inşaat mühendisi geleceği çok yönlü olarak tasarlayabilir ve mühendislik etiğine uygun şekilde hareket ettiğinde doğal afetlerin hepsine meydan okuyabilecek yapılar inşa eder.

Bundan yaklaşık üç yıl kadar önce Yıldız Teknik Üniversitesinin değerli akademisyenlerinden Sayın Prof. Dr. Bilge Doran'ın Yapı Statiği 1 dersinde söyledikleri aklımdan bir an olsun çıkmıyor.

"Arkadaşlar yarın yapacağınız meslek oldukça değerli ve önemlidir. Bu ders bağlamında göreceğiniz sizlerin ve Türkiye'nin yarınlarını oluşturacak. Unutmayın ki sizlerin tasarım yaparken yapmış olduğu ufak bir hata bile sadece bir kişinin değil binlerce kişinin hayatına mal olabilir."

Bu sözleri ilk duyduğum andan beri üzerimde büyük bir sorumluluk hissediyorum.

Lisans eğitimimin son yılında tekrar Prof. Dr. Bilge Doran Hocamızdan Betonarme Yapıların Tasarımı dersini alma fırsatım oldu. Ders kapsamında deprem yüklerini dikkate alarak tasarımlarımızı tamamladık. Biz, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği bölümünden, depremin ve sorumluluklarımızın farkında olarak mezun oluyoruz. Tüm meslektaşlarımın ve şu anda öğrenci olan arkadaşlarımın bu sorumluluk bilincinde olarak kendilerini geliştirmeleri gerektiğini düşünüyorum. Türkiye'nin bizlere çok ihtiyacı var. Önce kendimizden başlayarak tüm Türkiye'nin yarınlarını inşa edeceğiz.

Mühendislik yeminini bir an olsun aklımızdan çıkarmamak dileğiyle...

"Bana verilen mühendislik unvanına daima layık olmaya, onun bana sağladığı yetki ve yüklediği sorumluluğu bilerek, hangi şartlar altında olursa olsun onları ancak iyiye kullanmaya, yurduma ve insanlığa yararlı olmaya, kendimi ve mesleğimi maddi ve manevi alanlarda yükseltmeye çalışacağıma namusum üzerine yemin ederim."



2023 Tekla versiyonları kullanıma sunuldu

Hala farklı,
her zaman daha iyi

Birbiriyle bağlantılı,
otomatikleşen iş akışları için
çıtayı yükseltiyoruz.



Tekla Structures ile veri bakımından zengin, güvenilir modeller kullanarak iş akışınızı geliştirin. İmalat resimleriyle çalışma deneyiminizi geliştirmenin yanı sıra, tasarımdan üretime kadar tüm iş akışlarınıza yapılan iyileştirmeler işinizi daha hızlı ve daha doğru yapmanıza olanak sağlar. BIM modelinizdeki verilere erişim sağlamanın, modelinizdeki değişiklikleri izlemenin daha gelişmiş yolları sayesinde artık her aşamada daha verimli şekilde çalışabilirsiniz.

Tekla Structures 2023 ile öne çıkan özellikler;

- » Kullanımı kolay ve anlaşılır resim düzenleme için yeni Özellik Penceresi,
- » Resimlerde daha iyi toplu yazdırma özellikleri,
- » Modellemede rehberlik sağlayacak adım adım talimatlar,
- » Özel cıvata delikleriyle daha detaylı modelleme,
- » Proje koordinatlarının daha iyi yönetimi,
- » IFC ile daha gelişmiş birlikte çalışma yetenekleri,
- » Tekla Model Paylaşımı geliştirmeleri.

Üretici firma Trimble, yeni Tekla Structures lisans satışını artık sadece kiralık (online) olarak yapmaktadır.

Fiyat Listeleri (lisans fiyat listelerini linklerden ya da Qr Kodu okutarak indirebilirsiniz.)



Abonelik (<http://www.comp-engineering.com/products/TeklaStructures/TEKLA2022abonelikfiyat.pdf>) veya



Sabit Kiralama (<http://www.comp-engineering.com/products/TeklaStructures/TEKLA2022sabitkiralamafiyat.pdf>)

Diamond/Graphite/Carbon lisansların karşılaştırmasını Tekla Structures Online Lisansları;



Türkçe (http://www.comp-engineering.com/articles/TeklaStructuresOnlineLicenses_tr.html)



İngilizce (<http://www.comp-engineering.com/articles/TeklaStructuresOnlineLicenses.html>)



Tekla lisans teklifi almak isterseniz lütfen bildiriniz veya online olarak şu linkten kaydolup teklif isteyiniz.
http://www.comp-engineering.com/quote_tr.html



Ücretsiz 30 günlük Tekla Structures deneme sürümü için aşağıdaki adresi kullanabilirsiniz.
<https://download.tekla.com/tekla-structures/free-trial>



Tekla Structures Piping eklentisi, Tekla Structures modelinizin içerisinde, boru ve boru fittinglerini modellemenize olanak tanır. Yazılım basit bir kullanıcı arayüzü ve online kütüphane yapısıyla, Tekla Structures'a çok benzer bir şekilde çalışır.

<http://www.comp-engineering.com/products/ParaMatic/ParaMatic.html>



Tekla Structures ile yapılmış projeler için;
<https://www.tekla.com/bim-awards/projects>

SteelPRO 2023

ÇELİK TAŞIYICI SİSTEMLİ EĞİTİM YERLEŞKESİ

Mimar Ahmet Alataş
Prof. Dr. Mimar Ayhan Usta
Prof. Dr. Mimar Ece Ceylan Baba
İnş. Y. Müh. Onur Güleç
Dr. İnş. Müh. Özgür Köylüoğlu
Prof. Dr. Mimar Özlem Eren
Dr. İnş. Müh. Selçuk İz

20.
ÇELİK
YAPI
TASARIMI
ÖĞRENCİ
YARIŞMASI

SON BAŞVURU 8 KASIM 2023

ONLINE TANITIM TOPLANTISI: 22 TEMMUZ 2023, CUMARTESİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ (WEB SEMİNER) : 30 EYLÜL 2023, CUMARTESİ
MİMARLIK (WEB SEMİNER): 7 EKİM 2023, CUMARTESİ
YANGIN VE KOROZYON (WEB SEMİNER) : 14 EKİM 2023, CUMARTESİ
SORU SORMA SON TARİHİ : 30 EKİM 2023, PAZARTESİ
SORULARIN YANITLANMASI: 6 KASIM 2023, PAZARTESİ
KAYIT İÇİN SON BAŞVURU TARİHİ : 8 KASIM 2023, ÇARŞAMBA
PROJE SON TESLİM TARİHİ : 15 KASIM 2023, ÇARŞAMBA
JÜRİ DEĞERLENDİRMESİ : 20 KASIM — 25 KASIM 2023
SONUÇLARIN AÇIKLANMASI: 27 KASIM 2023, PAZARTESİ
JÜRİ ÖĞRENCİ DEĞERLENDİRME TOPLANTISI : 7 ARALIK 2023, PERŞEMBE
ÖDÜL TÖRENİ : 7 ARALIK 2023, PERŞEMBE

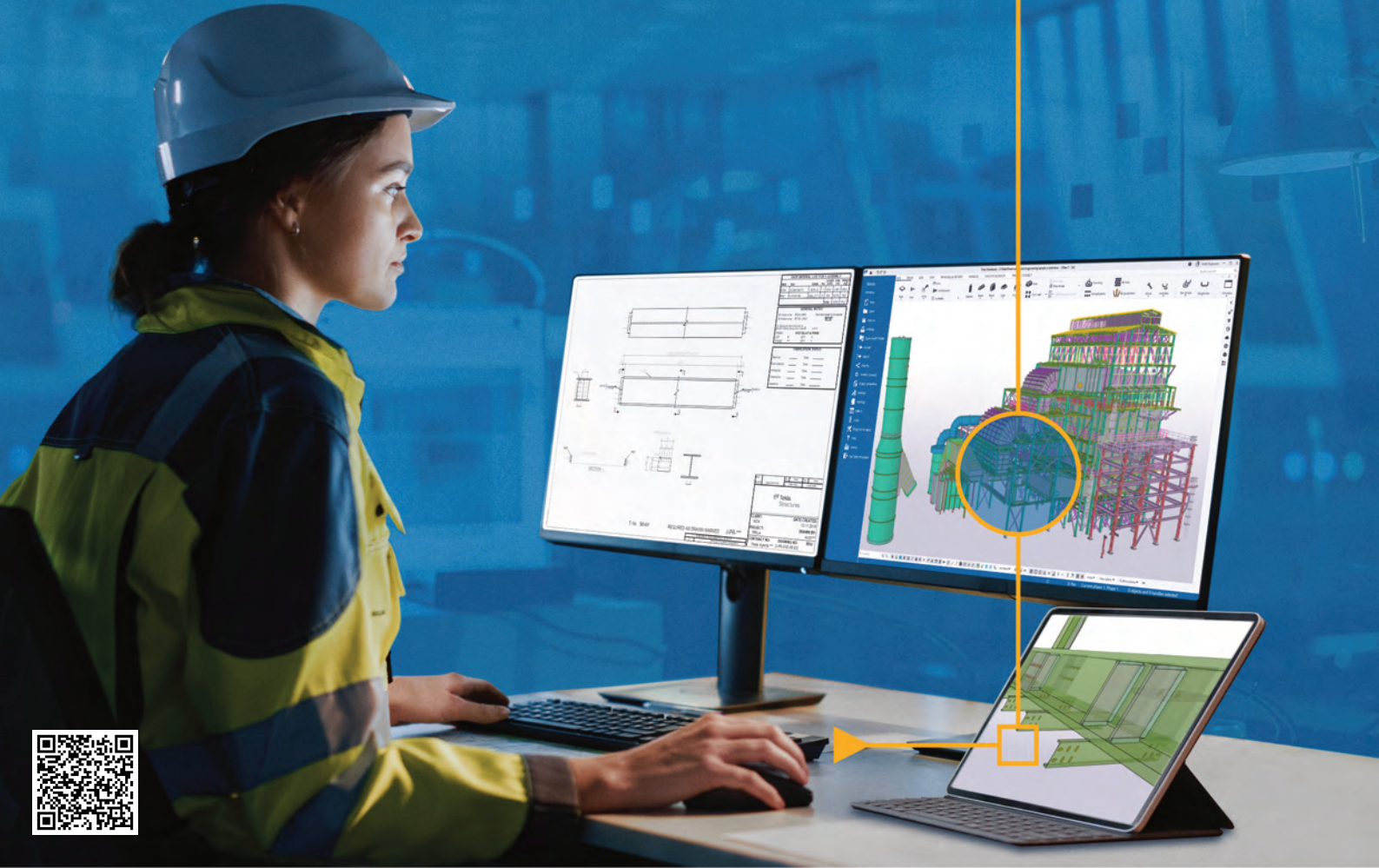
AAW
AHMET ALATAŞ WORKSHOP
ANA SPONSORLUĞUNDA

WWW.STEELPRO.ORG



Hala farklı, her zaman daha iyi

**Her Türden Yapıyı Daha Hızlı ve Ekonomik Olarak
Tasarlayın, Detaylandırın, İmalat ve Montajını
Sağlayın**



Tekla Structures 2022

Çelik ve betonarme modelleme, konstrüksiyon, resim üretimi, prekast beton, donatı ve kalıp modelleme, tüm yapısal tasarım yazılımlarıyla model paylaşımı dahil tüm alanların uyum içinde çalışmasına olanak sağlayan Tekla Structures yazılımı yeni özellikleriyle, daha hızlı iş birliği, kağıt kullanmayan daha sorunsuz iş akışları ve üretimde otomasyona yönelik özellikleriyle sizlere kolaylıklar çağını açıyor.



**COMPUTERS &
ENGINEERING**

SOFTWARE & CONSULTING

baser@comp-engineering.com
0049 6406 73667 (Almanya)
0532 292 6324 (Türkiye)

www.comp-engineering.com