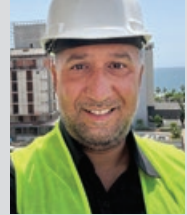




Antalya Yat Limanı Asansör Bakım Projesinde PERI UP Flex ile sosyal hayatı ve ticari faaliyetleri aksatmayan bir uygulama gerçekleştirildi

“Bölgenin turistik ve merkezi konumu nedeniyle hem ziyaretçi yoğunluğu hem de çevredeki esnaf sayısı oldukça fazla. Bu nedenle yapılacak iskele kurulumunun ziyaretçileri ve Kaleiçi esnafının faaliyetlerini aksatmayacak şekilde tasarlanması büyük önem taşıyordu. Bu noktada, PERI Kalıp ve İskeleleri’nin teknik ofis desteği sayesinde, kurulacak iskele sisteminin nihai hali daha montaj öncesinde 3D ortamda analiz edildi ve en uygun çözüme karar verildi. Böylece hem tarihi dokunun korunması hem de güvenlikten ödün verilmemesi sağlandı. Günlük hayatın aksamaması nedeniyle esnaftan ve ziyaretçilerden son derece olumlu geri dönüşler aldık. Başta teknik ekip olmak üzere tüm destekleri için PERI Kalıp ve İskeleleri’ne içten teşekkürlerimizi sunarız”.



İsmet Bilim
İSHİ İnşaat
Genel Müdürü

PERI, şantiyeniz için en ekonomik çözümleri üretir.

PERI Kalıp ve İskeleleri San. ve Tic. Ltd. Şti.

Akçaburgaz Mah. 3069. Sokak No: 23

34522 Esenyurt / İstanbul

Tel : (0212) 886 74 00

Faks : (0212) 886 74 15

E-mail : info@peri.com.tr

PERI

Kalıp
İskele
Mühendislik

www.peri.com.tr



Yakıt
tüketiminde
saatte 0,5 lt'ye
varan tasarruf

ZF'den Transmikser için Redüktör: Ecomix II Hafif, Küçük, Sessiz ve Ekonomik



ZF'nin yeni nesil mikser çevirme ünitesi Ecomix II, 8 m³'ten 16 m³'e kadar tüm mikserler için idealdir. Ağırlık ve boyutta avantaj sağlarken, montaj açısı esnekliği ve titreşim izolasyonu ile uygulama ve kullanımda konforu garanti eder. Yakıt tüketiminde saatte 0,5 lt'ye varan tasarrufla beton sektörünün yıldız oyuncusudur.

 ZF Services Türk San. ve Tic. A.Ş.
Adil Mah. Demokrasi Cad. No:17 34935 Sultanbeyli, İstanbul

 +90 216 808 01 33

 lst-com@zf.com





FRONTIER POLYMER TECHNOLOGY® İLE
ÜÇLÜ KORUMA SAĞLAYAN DIŞ CEPHE BOYASI

NUCLEUS

TÜRKİYE'DE İLK VE TEK



**MAKSİMUM
NEFES ALMA VE
SU İTME**



CANLI RENKLER



FOTOKATALİTİK

Detaylı bilgi

filliboya.com





24



34



48

4

EDİTÖR

6

HABER

24

PROJE & ÜRÜN

Regnum The Crown Hotel'in
Gölgelendirme Sistemlerinde Soltis
Kumaş Tercih Edildi

28

PROJE & ÜRÜN

İSHİ İnşaat, Antalya Yat Limanı
Asansör Bakım Projesinde PERI UP Flex ile
28 Metre Yüksekliğinde Çalışma İskelesi
Kurdu

31

GÜNCEL

Ravago Bina Çözümleri, yalıtımda inşaat
sektörünün güvenilir partneri olmaya
devam ediyor

32

PERSPEKTİF

İnşaat Sektöründe Motive Edici Bir Lider
Olmanın Formülü

34

PROJE

Terminal Kadıköy

40

RÖPORTAJ

WİNSA Genel Müdür Yardımcısı
Batuhan Boyacı

42

ÜRÜN

Rüzgar Türbini İnşası ve Onarımı için
Yüksek Performanslı SİKA Çözümleri

44

TEKNOLOJİ

Seequent, Daha Güvenli ve Verimli
Jeoteknik Projeler için Çözümler Sunuyor

48

BİR MİMAR

Ertuğ Uçar

54

ÜRÜN

RiveStop

56

TEKNİK

Elektrikli Araçlarda
Yangın Güvenliği Önlemleri

58

PANEL

"Şantiyelerde İnovasyon" ve
"Yeşil Yapı Malzemeleri & Teknolojileri"
panelinde ödül kazanan firma
temsilcileri söz aldı

66

RÖPORTAJ

PANELDER Başkanı
Celalettin Hakan Katırcı

68

10 SORUDA

İskele ve Kalıp Sistemleri

74

10 SORUDA

Yangınla Mücadelede
Köpük Sistemleri ve Testleri

80

10 SORUDA

Veri Merkezlerinin Tasarımı ve İnşası

87

VİZYON

İnsan için Mühendislik,
Mühendislik için Teknoloji

88

10 SORUDA

Yapı Malzemesi Üreticilerinin Yaşadığı
Sorunlar ve Olası Çözüm Yolları

92

TEKNİK

Betonun Dayanıklılığı ve Kimyasal
Katkıların Etkisi - 5

94

TEKNİK

Sürdürülebilir Yol Yapımındaki
Gelişmeler - 4

96

MAKALE

Cephe Sistemine Entegre Edilmiş
Ön Şartlandırılmalı Havalandırma
Sistemi

SAMSUNG

Salon Tipi Klima ile geniş mekânlarda konforlu iklimlendirme

Güçlü fan motoru sayesinde uzak mesafeleri bile
hızlı soğutur ve anında serinlik sağlar.



Sahibi

Ekosistem Medya Yayıncılık İletişim
ve Danışmanlık Ltd. Şti. Adına
Sertaç Aytaç

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü ve Genel Yayın Yönetmeni

Sertaç Aytaç
sertacaytac@santiye.com.tr

Yayın Danışmanı

Süreyya Şatana

Yayın Kurulu

İnş. Yük. Müh. Ahyar Akpınar
Jeo. Müh. Mutlu Akyüz
Y. Mak. Müh. Mustafa Alpagut
Ekonomist Besim Anbar
Mak. Müh. Özdoğan Anbar
İnş. Müh. Beste Ardiç
Y. Mimar Canan Çakar
Osman Çınar
Prof. Dr. Ö. Ahmet Ercan
Dr. Y. Müh. Mete Geçek
Mehmet Göçmen
İnş. Müh. M. Berat Gülşen
İnş. Müh. Necati Günyol
Uzay Yük. Müh. Rafik Hasanov
Dr. Y. Müh. Erdener İldiz
Dr. İnş. Müh. Emre Ilıcalı
İnş. Müh. Cem Kafadar
Mak. Müh. Uras İsmet Kaya
Y. Mimar Nevhiz Deniz Koyukan
Mak. Müh. Gani Leventgil
İnş. Müh. Selim Rıdvan Güngör
Mak. Müh. Serkan Özkan
End. Müh. Kadir Tellioglu
Prof. Dr. Semih Tezcan
Mak. Müh. Kubilay Tüfekçi
İnş. Y. Müh. Şükrü Yılmaz

Baskı

Şan Matbaa / Tel: 0212 289 24 24

Yayınlayan



Ekosistem Medya Yayıncılık İletişim ve
Danışmanlık Ltd. Şti.

Çamlık Mah. Türbe Sok. Atapark, No: 65 Daire: 7

Kat: 3 Ümraniye / İstanbul 34774

Tel: 0532 516 03 29

www.santiye.com.tr

e-mail: santiye@santiye.com.tr

2 ayda bir yayımlanır / Yerel süreli yayındır.

Abone olmak için

Bir yıllık abone bedeli 2.100 TL

Ziraat Bankası Acıbadem Şubesi

TR 70 0001 0008 5291 9602 1550 01

no'lu IBAN hesabımıza yatırabilirsiniz.

- Şantiye, basın ahlak ilkelerine uymaya söz vermiştir.
- Yayınlanan yazıların sorumluluğu yazarlarına aittir.



SEYAD üyesidir

EDİTÖRDEN



SERTAÇ AYTAÇ

sertacaytac@santiye.com.tr

Bir Mimar, Panel, 10 Soruda, Proje, Röportajlar ve Teknik İçerikler

2025'in bu sıcak yaz aylarında yine Şantiye® okurlarının ilgisini çekebileceğini düşündüğümüz zengin ve özgün bir içerik hazırlamaya çalıştık... Bu kapsamda "10 Soruda" isimli canlı yayın serilerimizde "İskele ve Kalıp Sistemleri"ni İKSD Başkanı Yiğit Yakar ile; "Veri Merkezlerinin Tasarımı ve İnşası"nı Manço Mimarlık Yönetici Ortağı Ali Manço ile; "Yangınla Mücadelede Köpük Sistemleri ve Testleri"ni Efectis Era Avrasya Mühendislik Departmanı Müdürü Mustafa Salih Korkmaz ile ve "Yapı Malzemesi Üreticilerinin Yaşadığı Sorunlar ve Olası Çözüm Yolları"nı da ODE Yalıtım Yönetim Kurulu Üyesi Ozan Turan'la konuştuk. Bu röportajların yazılı versiyonlarını ilerleyen sayfalarımızda okuyabilirsiniz.

"Bir Mimar" sayfalarımızın konuğu ise Ertuğ Uçar oldu. Son yıllarda "İş Bankası Resim ve Heykel Müzesi", "Çatalhöyük Ziyaretçi Merkezi", "Yapı Kredi Kültür ve Sanat Merkezi" ve "İstanbul Deniz Müzesi" gibi nitelikli yapılara imza atan Teğet Mimarlık'ın ortaklarından Uçar ile "şantiyeler", "inşaat", "mimarlık", "yapılar", "modüler inşaat" gibi konuların yanında son kitabı "İstanbulun" ve "Bina İçinde Bina" kitaplarını ele aldık. Hem hayata hem mimarlığa geniş bir perspektiften bakan Uçar'ın röportajından birçok başlık çıkardık. Umarım sizler de okurken keyif alırsınız.

"Röportaj" sayfalarımızda PANELDER Başkanı Celalettin Hakan Katırcı, WİNSA Genel Müdür Yardımcısı Batuhan Boyacı ve Ravago Bina Çözümleri Türkiye Direktörü Alper Doğruer konuklarımızdır.

Hatırlanacağı üzere mayısta düzenlediğimiz "Şantiye'nin Yıldızı" ve "Yılın Yeşil Yapı Malzemesi & Teknolojisi" ödül töreni kapsamında MEXT Teknoloji Merkezi'nde ödüle hak kazanan firma temsilcilerinin konuşmacı olarak yer aldığı "Şantiyelerde İnovasyon / Yeni Nesil Şantiyeler" ve "Yeşil - Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri ve Teknolojileri" başlıklı iki panel düzenlemiştik. Aynı zamanda Jüri Üyeleri de olan Cem Kafadar ile Altensis Ortağı ve ÇEDBİK Başkanı Dr. Emre Ilıcalı'nın yönettiği ve ödül kazanan firma temsilcilerinin inovasyona yaklaşımlarını özetledikleri bu panelleri sizlerle de paylaşmak istedik...

Proje sayfalarımızda ise Kadıköy'ün merkezinde, Söğütözü Çeşme Yüksek Hızlı Tren hattının viyadük altı ve çevresinde konumlanan çok işlevli bir gastronomi, kültür ve yaşam alanı olan Terminal Kadıköy'e yer verdik. Nitelikli tasarımının yanında inşa sürecinde farklı uzmanlık alanlarına sahip alt yüklenicilerle çalışılan projede restorasyon, altyapı, çevre düzenleme ve mekanik sistemlerde nitelikli çözüm ortakları verimli çözümleriyle projeye eşlik etmiş.

Diğer taraftan Mehmet Bıkrıç'ın kaleme aldığı "Modern Asfalt Teknoloji ve Performans Yeniliklerinin Değerlendirilmesi" başlıklı makale; Cem Kafadar'ın kaleme aldığı "İnşaat Sektöründe Motive Edici Bir Lider Olmanın Formülü" başlıklı içerik; Metal Yapı Yönetim Kurulu Üyesi Burhan Ergüner'in kaleme aldığı "Çephe Sistemine Entegre Edilmiş Ön Şartlandırılmalı Havalandırma Sistemi" başlıklı makale; Efectis Era Avrasya'dan B. Fethi Uğur'un kaleme aldığı "Elektrikli Araçlarda Yangın Güvenliği Önlemleri" başlıklı teknik içerik; Muharrem Akpınar'ın kaleme aldığı "İnsan için Mühendislik, Mühendislik için Teknoloji" başlıklı içerik; KÜB tarafından hazırlanan "Betonun Dayanıklılığı ve Kimyasal Katkıların Etkisi Rehberi" ile Seequent yetkililerinin kaleme aldığı zor jeolojik şartlarda inşa edilen Yusufeli Barajı'nın yapım sürecinde kullanılan Entegre Dijital Modelleme unsurlarının anlatıldığı makaleden de faydalanacağınızı düşünüyoruz.

Önümüzdeki sayıda görüşmek ümidiyle.



intek
KALIP ve İSKELE

Başarılı projelerin çözüm ortağı.

PANEMAX
VİNGLE TAŞINAN PANEL KALIP SİSTEMİ

Farklı yapılar

Farklı form ve ölçüler

Çözüm **PANEMAX**



Temeller



Kolonlar



Asansör ve merdiven şaftı perdeleri



Dairesel perdeler



Yüksek perdeler



Köprü ayakları ve istinat perdeleri

www.intekkalip.com.tr



BOMAG BW 177 D-5 ve BF 800 C-3 Sahalarda

■ Marubeni Dağıtım ve Servis, BOMAG'ın sahada kendini kanıtlamış iki farklı segmentteki ürününü bir araya getirerek inşaat ve yol projelerine kapsamlı çözümler sunuyor. BOMAG BW 177 D-5 toprak silindiri ile zemin sıkıştırma işlemleri daha güçlü ve ekonomik hale gelirken, BOMAG BF 800 C-3 finişer ile de asfalt sermede yüksek hassasiyet ve geniş iş kapasitesi sağlıyor.

7 ton sınıfındaki BOMAG BW 177 D-5, 55,4 kW'lık (74 HP) güçlü dizel motora ve 1,69 metrelik tambur genişliğine sahip. BOMAG BW 177 D-5'in güçlü dizel motoru, Ad-Blue kullanımına ihtiyaç duymadan tüm çevreci regülasyonları sağlıyor ve daha düşük kullanım maliyetleri ile servis hizmetlerinde de maliyet avantajı sağlıyor. 6.600 kg'lık ağırlığı sayesinde her türlü zeminde kompakt ölçüleri ve yüksek manevra kabiliyeti ile etkin sıkıştırma sağlarken, BOMAG'a özgü ECOMODE teknolojisi ile de güçlü ve çevreci bir sıkıştırma deneyimi sunuyor. Özellikle şehir içindeki dar alan uygulamaları için ideal olan BOMAG BW 177 D-5, kompakt ölçüleri ve yüksek manevra kabiliyeti ile operatörlere güvenli ve kolay bir kullanım sağlıyor. BOMAG BF 800 C-3 ise konvoyda kusursuz koordinasyon için sahaya tam görüş sağlayan geniş operatör perspektifi ile dikkat çekiyor. Maksimum konfor sunan sürücü platformu, uzun vardiyalarda bile verimliliği artırırken sezgisel ekran yapısı ve A-PAVE işletim konsepti, operatöre pratik yardım fonksiyonlarıyla akıllı bir kullanım sunuyor. Hava ko-



şullarına karşı sağladığı çok yönlü koruma, her mevsim güvenli bir çalışma ortamı yaratıyor. %95'e kadar ön sıkıştırma kapasitesine ulaşarak sıkıştırma öncesi en yüksek düzeyde ön sıkıştırma sağlıyor. ◀

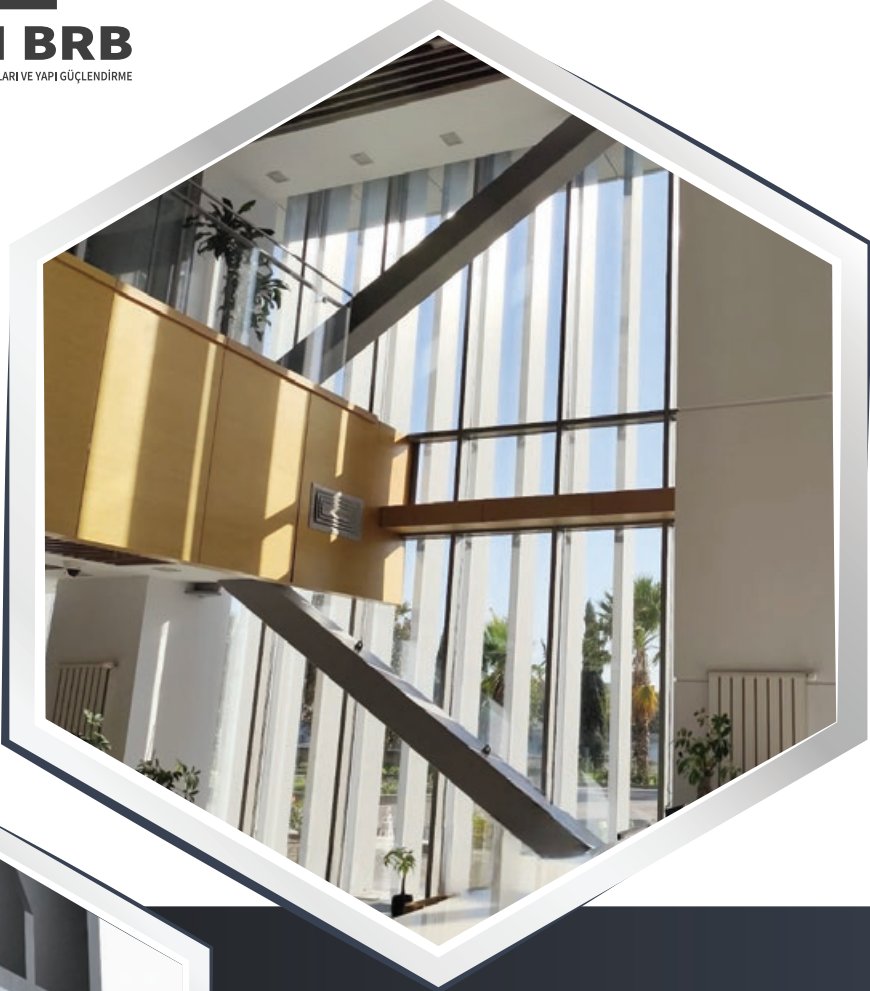
Yenilenen TS825 Standardı ile Sıcak İklimlerde Isı Yalıtımının Önemi Dalmaçyalı ile Masaya Yatırıldı



■ Muğla'da Dalmaçyalı'nın katkılarıyla, Muğla Büyükşehir Belediyesi organizasyonu ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, İZODER ve VERİMDER yetkililerinin katılımıyla bilinçlendirme toplantısı düzenlendi. Toplantıda sıcak iklimlerde ısı yalı-

tımının önemi vurgulanırken, katılımcılara "Binalarda Enerji Verimliliği Mevzuatı ve Uygulamaları" hakkında detaylı bilgiler verildi. Binalarda tüketilen enerjinin ortalama yüzde 80'inin ısıtma ve soğutma amaçlı kullanıldığına dikkat çekilirken, iç mekân sıcaklığını sabit tutarak konfor seviyesini yükselten ısı yalıtımı ile yüzde 60'a varan enerji tasarrufu sağlanabildiği ifade edildi. Yenilenen TS 825 Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı'na yönelik hususlar masaya yatırıldı ve yeni versiyonda özellikle sıcak iklim bölgelerindeki binalarda soğutma için harcanan enerjinin hesaplamalara girmesi ile artık bu bölgelerde ısı yalıtımının önem kazanacağı vurgulandı. Buna göre, daha önce dört olan iklim bölgesi sayısı, yerel iklim koşullarına dayalı olarak daha bölgesel enerji tasarrufu önlemlerinin uygulanmasına olanak tanıyacak şekilde 6 iklim bölgesine çıkarıldı. Yenilenen standart ile birlikte ılıman ve sıcak şehirlerde dahi ısı yalıtım malzemesi için minimum kullanılması gereken kalınlıklar 3 cm artırıldı. Toplantıda ayrıca, gerçek verimliliğin sağlanabilmesi için kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin uygunluğu ve kalitesinin de büyük önem taşıdığı vurgulandı. ◀

Depreme karşı yüksek performanslı yapılar için çözümler **BRB ve TYD**



Yapılarda Neden BRB ve TYD Deprem Sönümleyiciler Tercih Edilmektedir?

- Yapıda sigortaya benzer işlevleri bulunmaktadır. Deprem anında yapısal sistem hasarlarını minimum seviyeye indirmektedirler ve yapının deprem performansını iyileştirmektedirler.
- Yeni veya mevcut yapılara uyumlu şekilde projelendirilip, kolaylıkla uygulanabilirler.
- Yapıların sünekliğini ve enerji sönümünü artırmaktadırlar. Eklenen sönüm etkisi sayesinde; ivme, hız ve yer değiştirme gibi binanın tüm dinamik tepkilerini azaltıp, yapıyı anında durdururlar.
- BRB veya TYD kullanılarak yapılara minimum iç müdahaleyle dışardan güçlendirme yapılabilmesi sayesinde, sürekli kullanımda olan yapılar (hastaneler, konutlar, fabrikalar) için büyük avantaj sağlamaktadır. Yapı içerisinde faaliyet sürerken yapı güçlendirilebilmektedir.
- Tasarım esnekliği ve mimari uyum sağlarlar.
- Uygun maliyet ve uzun ömürlü çözümler sunarlar. Geleneksel güçlendirme yöntemlerine kıyasla hem daha düşük maliyetlidirler hem de bakım gerektirmeyen uzun servis ömürleri sayesinde sürdürülebilirlik avantajı sunarlar.
- Tamamen yerli olarak üretilmeleri ve hızlı teknik destek sayesinde tercih edilmektedirler.

İngiliz Bakan, Assan Panel'in Suffolk'taki Tesisini Örnek Gösterdi



■ Kibar Holding çatısı altında faaliyet gösteren Assan Panel'in Birleşik Krallık'ın Suffolk bölgesindeki Freeport East yerleşkesinde inşa ettiği yeni üretim tesisinde çalışmalar tüm hızıyla sürüyor. 45 milyon sterlin yatırımla hayata geçirilen tesisin inşaatında geline aşama, Birleşik Krallık Serbest Bölgeler Bakanı Alex Norris, Türkiye'nin Londra Büyükelçisi Koray Ertaş ve Freeport East yönetiminin katıldığı üst düzey bir görüşme ile değerlendirildi. Yaklaşık sekiz bin 100 metrekare alanda kurulacak

yeni fabrika, Birleşik Krallık'ın ileri yapı malzemeleri sektöründe üretim kapasitesini artırırken, 100'e yakın yüksek nitelikli istihdam sağlayacak. Yeni tesisin üretim kapasitesi, Assan Panel'in Avrupa'daki rekabet gücünü güçlendirecek ve özellikle sürdürülebilir, düşük karbon ayak izine sahip ürünlerini ön plana çıkaracak. Ülkede taşıyıcı panel üreten ikinci tesis olacak Assan Panel fabrikası, yangına dayanıklı PIR çekirdekli ve düşük lambda değerli (SmartCore) sandviç paneller de üretecek.

Bakan Alex Norris, "Assan Panel'in Suffolk'taki yatırımı, serbest bölgelerin çekebileceği stratejik ve nitelikli yatırımlara güçlü bir örnek teşkil etmekte. Bu yatırım hem gelişmiş üretime hem de temiz enerji sektörlerine katkı sağlayacak" diye konuştu. Türkiye'nin Londra Büyükelçisi Koray Ertaş Türkiye ile Birleşik Krallık arasındaki ticaret hacmine dikkat çekerek, Serbest Ticaret Anlaşması kapsamındaki gelişmelerin ikili ekonomik ilişkilere ivme kazandıracağını ifade etti. Ertaş, "Assan Panel'in yeni yatırımının iki ülke arasındaki ekonomik ilişkilere gelecekte olumlu katkılar sağlayacağına inanıyorum" dedi. **Assan Panel Genel Müdürü İhsan Tolga Akar** ise, "Assan Panel olarak yıllardır üretim yetkinliğimizi küresel pazarlara taşıyoruz. Birleşik Krallık'taki bu yatırım, sürdürülebilirlik odaklı büyüme stratejimizin önemli bir parçası. Avrupa pazarına yakınlığıyla stratejik avantaj sağlayacak yeni tesisimiz, sertifikalı ürün kalitemiz ve müşteri odaklı yaklaşımımızla Avrupa'daki pozisyonumuzu daha da güçlendirecek. Ayrıca Kibar Holding'in uluslararası büyüme vizyonuna önemli katkı sunacak" ifadelerini kullandı. ◀

Mimarlık Ofisleri "Güne IQ ile Başlayacak"

■ IQ Alüminyum Sistemleri, sektöründe yeni bir projeyi daha hayata geçirdi. "Güne IQ ile başla" sloganıyla yola çıkan yeni projede, yapı ve inşaat sektörünün en önemli süreçlerine imza atan mimarlarla bir araya gelinecek. IQ Alüminyum Sistemleri yöneticilerinin mimarlık ofislerine yapacakları ziyaretlerde; gelişen mimari süreçler ve bu alandaki beklentiler dinlenecek ve karşılıklı güçlü iletişimin artırılması sağlanarak, markanın alüminyum mimari sistemlerdeki çözümleri aktarılacak.

"Güne IQ ile başla" projesini hayata geçiren IQ Alüminyum Sistemleri, bu kapsamda ilk ziyaretini Ocado Mimarlık'a yaptı. Tüm ofis çalışanları ile kahvaltıda bir araya gelen IQ Alüminyum Sistemleri yöneticileri, markalarının ürünlerini ve hizmetlerini tanıttıktan sonra mimarlardan gelen soruları yanıtladı. Karşılıklı iş birliğini ve güçlü iletişimi öne çıkaran projede sektörel anlamda sohbet de gerçekleştirilerek keyifli anlar yaşandı. Ziyareti daha da keyifli hale getiren sürpriz kahve workshop'ıydı. Uzman bir barista ve kahve tadımı uzmanı tarafından workshop yapılarak, özel kahvelerin tadımı yapıldı ve kahve demlemeye dair bilgiler verildi. IQ Alüminyum Sistemleri, "Güne IQ ile başla" projesini farklı mimarlık ofislerini de ziyaret ederek sürdürecektir. ◀



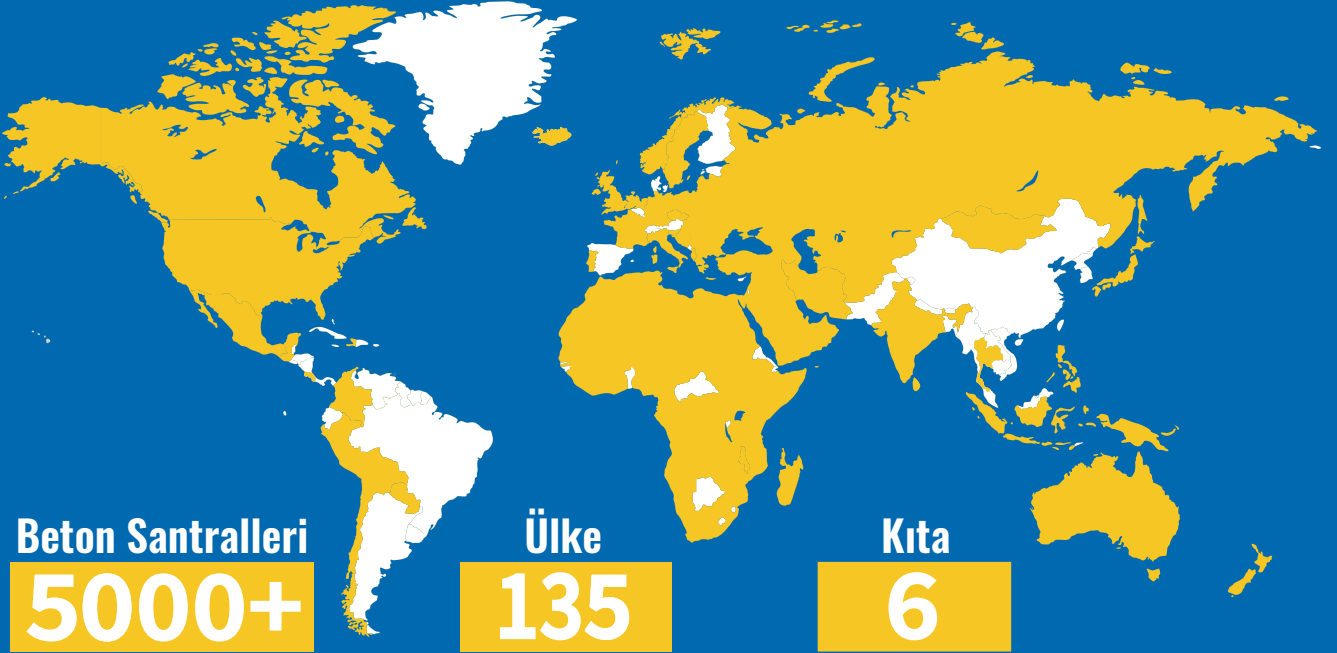


TİM TÜRKİYE
İHRACATÇILAR
MECLİSİ

TÜRKİYE'NİN İLK 1000 İHRACATÇI FİRMASI
TOP 1000 EXPORTERS OF TÜRKİYE

Kuruluşunun 50. Yılında ELKON'dan Yeni İhracat Rekoru!

ELKON, 18 yıldır sektör lideri olduğu TİM İlk 1000 listesinde, 2024'te kırdığı ihracat rekoruyla başarısını bir kez daha taçlandırdı. 50 yıllık birikim, teknolojik üretim altyapısı ve yenilikçi yaklaşımıyla sektörün açık ara lideri olan ELKON 2024 yılını yeni bir ihracat rekoru ile kapatmanın gururunu yaşıyor. Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) verilerine göre, 2024 yılında 54 milyon USD toplam ihracatla Türkiye'nin ilk 1000 ihracatçı firması arasında 528. sırada yer aldık.



Afghanistan • Albania • Algeria • Angola • Armenia • Australia • Austria • Azerbaijan • Bahamas • Bahrain • Bangladesh • Belarus • Benin • Bolivia • Bosnia and Herzegovina • Bulgaria • Burkina Faso • Cameroon • Canada • Cape Verde • Chad • Chile • Colombia • Congo • Costa Rica • Croatia • Cuba • Curacao • Cyprus • Czech Republic • Democratic Republic of the Congo • Denmark • Dominican Republic • Djibouti • Egypt • England • Equatorial Guinea • Ethiopia • Fiji • France • French Polynesia • Gabon • Georgia • Germany • Ghana • Greece • Guatemala • Guinea • Guyana • Hungary • Iceland • India • Indonesia • Iran • Iraq • Ireland • Israel • Ivory Coast • Japan • Jordan • Kazakhstan • Kenya • Kiribati • Kosovo • Kuwait • Kyrgyzstan • Latvia • Lebanon • Liberia • Libya • Lithuania • Macedonia • Madagascar • Malawi • Malaysia • Mali • Mauritania • Mauritius • Mexico • Moldova • Mongolia • Montserrat • Morocco • Mozambique • Namibia • Netherlands • New Zealand • Niger • Nigeria • Norway • Oman • Palestine • Papua New Guinea • Paraguay • Peru • Philippines • Poland • Portugal • Qatar • Romania • Russia • Rwanda • Saudi Arabia • South Africa • South Sudan • Scotland • Senegal • Serbia • Sierra Leone • Slovakia • Slovenia • Somalia • Spain • Sri Lanka • Sint Eustatius • Saint Vincent and the Grenadines • Sudan • Sweden • Syria • Tajikistan • Tanzania • Thailand • Togo • Trinidad and Tobago • Tunisia • Türkiye • Turkmenistan • Uganda • Ukraine • United Arab Emirates • United States • Virgin Islands • Uzbekistan • Yemen • Zambia • Zimbabwe



www.elkon.net
0212 288 96 33
info@elkon.net

elkon

İzocam Genel Direktörü Murat Savcı: “Yeni standart enerji verimliliği çitasını yükseltecek”

■ TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardı, binalarda enerji performansını artırmak ve çevresel etkileri azaltmak amacıyla güncellendi. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından hazırlanan yeni düzenleme yürürlüğe girdi. Konuya ilişkin açıklamada bulunan İzocam Genel Direktörü Murat Savcı, yapılan bu düzenlemenin yalnızca sektör açısından değil, Türkiye’nin ekonomik ve çevresel geleceği açısından da çok önemli bir adım olduğunu vurguladı: “Türkiye’nin 2024 yılında 65 milyar 589 milyon 764 bin dolar olarak kayda geçen enerji ithalatı faturası enerjide dışa bağımlılığımızın da önemli göstergelerinden biridir. Tükettiğimiz enerjinin yüzde 40’ı binalarda; bunun da yüzde 80 gibi büyük bir oranı ısıtma ve soğutma amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle ısı yalıtım uygulamalarında kullanılan malzemelerin kalınlığı ve performansının artırılması enerji verimliliği bakımından kritik öneme sahiptir. Geçtiğimiz günlerde ülkemizin enerji verimliliği çitasını yüksel-

terek sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayacak büyük bir adım atılarak, binaların U değerlerini ve yalıtım kalınlıklarını düzenleyen TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardı güncellenmiştir. Binaların enerji performansını artırmak ve çevresel etkilerini azaltmak amacıyla hazırlanan bu standartta, kurucularından olduğumuz derneğimiz İZODER’in de aktif rol üstlenerek katkıda bulunması ile oldukça kapsamlı düzenlemeler yapılmıştır. Özellikle binalarda sadece ısı yalıtımı değil soğutma ihtiyacı da göz önünde bulundurularak, ülkemizin enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için çok önemli bir adım atılmıştır”.

Düzenlemenin enerji tasarrufu bakımından oldukça önemli bir adım olduğunu belirten Savcı, “Özellikle güney bölgelerimiz başta olmak üzere ülkemizin sıcak bölgelerinde yaşayan vatandaşlarımız binalarının yalıtım ihtiyacı olmadığı yanılgısına kapılabilmektedir. Ancak, soğutma için harcadığımız enerjinin ısıtma için harcadığımız enerjiden 3



ila 4 kat daha fazla olduğu unutulmamalıdır. Dolayısıyla binalarımızda soğutma için daha fazla yalıtıma ihtiyacımız bulunmaktadır. Yenilenen standartla birlikte; genellikle ısıtma amaçlı yalıtıma gereksinim duymazken, soğutma kaynaklı enerji kullanımının yüksek olduğu ılıman, sıcak iklim kuşaklarında da yalıtım uygulamaları zorunlu hale getirilerek, ülke genelinde enerji kullanımının azaltılması hedeflendi. Düzenleme ile ayrıca U değerlerinin AB standartlarına yaklaşacak oranda düşürülmesi ve illere göre derece gün bölgelerinin 4’ten 6’ya çıkarılması gibi çok önemli adımlar da atılmış, Türkiye’nin yalıtım standardı çitası yükseltilmiştir” dedi. ◀

İzocam’dan Endüstriyel Yalıtıma Güçlü Bir Katkı Daha: “HT Camyünü Prefabrik Boru”



■ İzocam, sürdürülebilir ve yenilikçi yalıtım ürünlerine bir yenisini daha ekledi. Yüksek sıcaklıklarda yalıtım performansını bir üst seviyeye taşıyan yeni ürün “İzocam HT Camyünü Prefabrik Boru” ile endüstriyel yalıtıma güçlü bir katkı daha sunan firma performans, güvenlik ve konforu bir arada sundu-

ğu bu ürününü sanayi tesislerine özel olarak tasarladı. İzocam, 450 °C’ye kadar dayanım sağlayan yeni ürünü “HT Camyünü Prefabrik Boru” ile endüstriyel tesislere özel bir çözüm sunuyor. Yüksek performanslı ısı ve ses yalıtımı ile çalışan konforunu artıran ürün, sanayi boru hatlarında güvenliği ve ve-

rimliliği aynı anda sağlıyor. Yüksek birim ağırlığa sahip camyününden imal edilen ve dış yüzeyi alüminyum folyo ile kaplanan ürün, 450 °C’ye kadar sıcaklıklara dayanıklılığı ile öne çıkıyor. “Ürün sanayi tesisleri, enerji santralleri, doğalgaz ve petrokimya hatları gibi yüksek sıcaklıkla çalışan sistemlerde ideal bir çözüm sunuyor. Yüksek performans ve kullanıcı konforunu önceliklendiren üretim anlayışının örneklerinden biri olan bu yeni ürün, tesisatlarda ve boru hatlarında ısı yalıtımı, terleme ve donmaya karşı koruma gibi temel işlevlerinin yanı sıra basınçlı su borularında titreşim ve ses yalıtımı amacıyla da kullanılıyor. A2 sınıfı yangın dayanımı ile öne çıkan ürün yangın güvenliği açısından da önemli bir avantaja sahip. Çalışanlar için daha sessiz, güvenli ve konforlu bir ortam yaratılmasına katkıda bulunuyor. ◀

GELE EK

**Siz nasıl isterseniz.
Braas'ta her tercihe göre
bir kiremit var.**

İster klasik, ister modern. Braas'ın zengin renk ve doku seçenekleri ile çatınızda dilediğiniz görünümü yaratın.

Her ayrıntısı titizlikle çözülmüş kusursuz Braas Çatı Sistemleri ile evinizde konforu hissedin.

Yalıtım Sektörünün Öncü Derneği İZODER 32 Yaşında

■ Isı, su, ses ve yangın yalıtım malzemeleri üreticilerini, satıcılarını ve uygulayıcılarını tek çatı altında toplayarak sektörün gelişimine katkı sağlayan İZODER, tam 32 yıldır toplum genelinde yalıtım bilincini en üst seviyeye çıkarmak için var gücüyle çalışıyor. Derneğin 32 yıllık yolculuğuna ilişkin değerlendirmelerde bulunan İZODER Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği Yönetim Kurulu Başkanı Emrullah Eruslu, şunları söyledi: “İZODER olarak 32 yıldır ülkemizin daha güvenli, konforlu ve enerji verimli yapılarla donatılması için çalışıyoruz. Bugün geldiğimiz noktada, kamu ile özel sektör arasında köprü kuran, standartların oluşmasına katkı sağlayan ve toplumsal farkındalık oluşturan güçlü bir sivil toplum kuruluşuyuz. Bu başarıda emeği geçen tüm üyelerimize ve paydaşlarımıza teşekkür ediyorum. Yalıtımın enerji tasarrufu açısından üstlendiği rol kadar can ve mal güvenliği, çevresel sürdürülebilirlik ve yaşam konforu için de kritik öneme sahip olduğunu unutmamak gerekiyor.

İZODER olarak önümüzdeki dönemlerde de sektörün gelişmesi ve toplumun bilinçlendirilmesi adına çalışmalarımızı kararlılıkla sürdüreceğiz.”

Yalıtım konusunda ilgili herkesin en sık kullandığı bilgi rehberi olmayı amaçladıklarını ve bu anlamda önemli çalışmalara imza attıklarını belirten Eruslu, “Kamuoyu aydınlatma yol haritalarından bilinçlendirme faaliyetlerine, sosyal sorumluluk projelerinden eğitimlere birçok farklı başlıkta çalışmalar yürütüyoruz. Enerji verimliliği konusunda ülkemize önemli kazanımlar getirecek olan revize TS 825 Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardının etkin kullanılması ve doğru uygulanması, gündemimizde ilk sırada yer almayı sürdürüyor. Bu doğrultuda Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile organize ettiğimiz ve yıl boyunca sürmesi planlanan “Binalarda Enerji Verimliliği ve Isı Yalıtım Seminerleri”nde etkin rol oynuyoruz. Bugüne kadar Gaziantep ve Erzurum’da gerçekleştirdiğimiz seminerlere sektör paydaşlarımız yoğun ilgi gösterdi. Söz



konusu seminerimizin üçüncüsünü de 19 Haziran’da İzmir’de Tepekule Kongre Merkezinde gerçekleştireceğiz. Yüksek enerji tasarruflı binalara odaklanılacak seminerde TS 825:2024 Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı’nın getirdiği yenilikler de aktarılacak” dedi. ◀

Komatsu WA470-8E0 ve Komatsu WA475-10 ile En Zorlu Sahalar Dize Geliyor

■ Marubeni distribütörlüğünde Türkiye’deki faaliyetlerini sürdüren Komatsu, lastikli yükleyici segmentindeki liderliğe ulaşılmasında etkin paya sahip olan Komatsu WA470-8E0 ve Komatsu WA475-10 ürünleri ile adından söz ettiriyor. Komatsu WA470-8E0 lastikli yükleyici, düşük yakıt tüketimi ve yüksek verimlilik sağlayan motoruna, gelişmiş güvenlik ve konfor özelliklerini de ekleyerek en zorlu görevleri üstlenen bir karaktere sahip. 273 HP’lik güçlü motoru, 24.200 kg’lık çalışma ağırlığı ve 4.2 metreküplük standart kova kapasitesi ile sahaların en verimli kombinasyonlarından birini sunan Komatsu WA470-8E0, Lock-Up (Doğrudan tahrik) kavramalı tork konvertörü ve powershift otomatik şanzıman ile birlikte çalışan Smart-Loader Logic (Akıllı Yükleyici) donanımı sayesinde üretimi azaltmadan yakıt tasarrufu sağlıyor. Komatsu WA475-10 ise görkemli tasarımı, 291 HP’lik güçlü motoru ve en son teknolojiyle üretilen



hidromekanik şanzımanı ile düşük hızlarda bile hidrostatik özelliği sayesinde yüksek tork üretiyor. Komatsu WA475-10; yüksek koparma gücü, kapsamlı

lı kaldırma kuvveti, dar dönüş açısı, rampalarda malzeme yığma kabiliyeti ve üstün güvenlik özellikleriyle sahalarındaki zorlukları dize getiriyor. ◀



51 yılda 58'i aşkın ülkeye ihracat...

TMS[®]
FORMWORK & SCAFFOLDING SYSTEMS

TMS TUFEKCIOGLU ENGINEERING INDUSTRY & TRADE INC

Head Office : Şerifali Mah. Kızkalesi Sk. No.16 34775 Ümraniye - İSTANBUL / TURKEY
Tel: +90.216. 313 96 66 Fax: +90.216. 313 71 51

İzmit Factory : İbrikdere Mah. D-100 Karayolu Cad. No:446 41255 Kartepe - KOCAELİ / TURKEY
Tel: +90.262. 375 22 07 - 08 Fax: +90.262. 375 22 05

Kastamonu Factory : Kastamonu OSB 7. Cad. No:7 37000 Halife Köyü - KASTAMONU / TURKEY
Tel: +90.366. 283 90 60 Fax: +90.366. 283 90 65

E-mail: tms@tms.tc Web: www.tms.tc 44 44 TMS

since
1973



Konforlu ve Verimli İklimlendirme Mümkün

■ Mitsubishi Electric'in gelişmiş teknolojilerle tasarlanan klima sistemleri, yaz aylarında yaşam alanlarını serinletmeye yardımcı olurken, çevreye duyarlı özellikleriyle de dikkat çekiyor. Legendera modelinde yer alan yapay zekâ destekli 3D i-See sensörü ile vücut sıcaklığını algılayarak kişiye özel hava akışı sağlıyor. Öte yandan çoklu kanat teknolojisiyle hava dağılımında esneklik ve konfor sunuyor. Kişisel konforu en üst seviyeye taşımak üzere geliştirilen Mitsubishi Electric klima sistemleri, yüksek enerji verimliliği sunan çevre dostu R32 soğutucu akışkanla çalışıyor. Düşük desibel özelliği sayesinde



kullanıcıya kesintisiz konfor sağlayan sistemler, gelişmiş hava filtreleme teknolojileriyle de öne çıkıyor. Mitsubishi Electric klimalarda yer alan "V Blocking Filtre", havadaki bazı yapışkan alerjenlerin azaltılmasına yardımcı olurken, küf oluşum riskini de sınırlıyor. "Plasma

Quad Plus" teknolojisi ise iç ortam hava kalitesini artırmak için geliştirilmiş özel bir filtreleme sistemi olarak dikkat çekiyor. "Ekono Soğutma" özelliği sayesinde de hava akışı akıllı şekilde iyileştirilerek hem enerji tasarrufu sağlanıyor hem de konfordan ödün verilmemiş oluyor. ◀

Ravaproof Avip FL 500 2K ile Su Yalıtımında Sızdırmazlık Standartları Yeniden Tanımlanıyor

■ Yapıların dayanıklılığını artırmak ve uzun ömürlü kullanım sağlamak için su yalıtımı, inşaat sektöründe her zamankinden daha fazla önem taşıyor. Özellikle balkon, teras, bodrum ve perde duvar gibi hem yatay (armür ya da file donatı ile) hem de dikey yüzeylerde suyun zararlı etkilerine karşı etkili çözümler sunmak, yapı güvenliğini ve yaşam konforunu doğrudan etkiliyor. Tam da bu noktada Ravago Bina Çözümleri tarafından geliştirilen Ravaproof Avip FL 500 2K, suyun yapılara ve-

rebileceği zararları önlemeye yönelik etkili ve güvenilir bir çözüm sunuyor. Ürün, iki bileşenli ve özel bitüm-kauçuk esaslı yapısıyla hem yatay (armür ya da file donatı ile) hem de dikey yüzeylerde kullanılabilir. Teras, zemin, dış cephe ya da bodrum gibi alanlarda güvenle uygulanabilen ürün, yüzeyde kalın bir tabaka oluşturarak su geçişini tamamen engelliyor. Üstelik çatlaklara karşı da esnek yapısıyla direnç göstererek, zaman içinde oluşabilecek yüzey hareketlerine karşı koruma sağlıyor. ◀



Ytong Çatı Paneli ile Çatılarda Isıyı Kaybetmeyin, Soğuğu Geçirmeyin

■ Türk Ytong, yapılarda kış aylarındaki ısı kayıplarının en fazla yaşandığı bölümlerin başında gelen çatıların ısı yalıtımını Ytong Çatı Paneli ile çözüyor. Türk Ytong'un ürettiği mineral esaslı Ytong Çatı Paneli ile hem eğimli hem de düz (teras) çatılarda yüksek performanslı, uzun ömürlü, ekonomik ve yangına dayanıklı bir ısı yalıtım çözümü sağlıyor. Bu yalıtım sayesinde yaz aylarındaki aşırı sıcaklardan dolayı ihtiyaç duyulan iklimlendirme maliyetleri de azalıyor. Ytong Çatı Paneli'nin yapıların ısı yalıtımı için son derece

önemli bir ürün olduğunu belirten **Türk Ytong Genel Müdür Yardımcısı Barış Saban**, "İklim değişikliği, artan kent nüfusu, enerji krizi gibi birçok neden bina çatılarını daha önemli ve çok işlevli hale getirdi. Güneş paneli kullanımının yaygınlaşması, yeşil çatıların artması, çatı katlarının yaşam alanına dönüşmesi ve bina çatılarının sosyal alan olarak işlev kazanması gibi nedenlerle çatıların yapısal ihtiyaçları da farklılaştı. Ytong Çatı Paneli ile bu ihtiyaçlara cevap vermeyi hedefliyoruz." dedi. ◀



Düşük Karbon Yüksek Performansla Buluştuğunda

EnviroMx

Betonun karbon ayak izini azaltma ve kontrol etme amacıyla sunulan benzersiz bir global ürün ve hizmet teklifi



Rüzgarsız Serinlik Sunan Yapay Zekâ Destekli Samsung Windfree™ Klimalar

■ Samsung, yapay zekâ destekli yeni 2025 Bespoke AI serisi ile yaşam alanlarında fark yaratan bir deneyim vadediyor. “Az Enerji, Çok Yaşam” vizyonu ile daha kişiselleştirilmiş ve hayatı kolaylaştıran çözümler sunan seri, akıllı ev yaşamını bir adım öteye taşıyor. Seride yer alan WindFree™ Klimalar, değişen iklim koşullarına sorunsuz bir şekilde uyum sağlarken iç mekânlarda konfor, rahatlık ve verimliliği artırmak için özenle tasarlandı. WindFree™ Rüzgarsız Serinlik teknolojisi ile doğrudan hava akımlarını ortadan kaldırarak havayı üzerindeki on binlerce mikro delik sayesinde nazikçe ortama dağıtan Bespoke AI Klimalar, düşük hızdaki hava akışıyla “Durgun Hava” ortamı yaratıyor, böylece rahatsız edici bir soğukluk hissettirmeden odayı serinletiyor. Yüksek enerji verimliliğine sahip WindFree™ klimalar aynı zamanda enerji tasarrufuna da destek oluyor. Klima WindFree™ modunda çalışırken dış ünite normal moda kıyasla yüzde 77’ye kadar daha az enerji kullanarak minimum seviyede enerji tüketimi sağlıyor. Ayrıca, Yapay Zekâ Modu ile enerji verimliliği



sürekli optimize ediliyor ve bu sayede %30’a kadar azaltan enerji tüketimiyle maksimum performans elde ediliyor. Bespoke AI serisi, kullanıcı alışkanlıklarını öğrenen ve değişen yaşam tarzlarına uyum sağlayan akıllı kontrol özellikleriyle öne çıkıyor. SmartThings uygulaması sayesinde kullanıcılar klimalarını uzaktan kontrol edebiliyor, enerji tüketimini anlık olarak izleyebiliyor ve ortam koşullarına göre otomatik senaryolar oluşturabiliyor. ◀

Borusan Cat, Tecloman ile Enerji Depolama Alanında Stratejik İş Birliğine İmza Attı

■ Borusan Cat çatısı altında faaliyet gösteren FG Wilson Enerji Çözümleri, enerji depolama sistemleri alanında global ölçekte uzmanlaşan Tecloman firması ile Türkiye pazarını kapsayan münhasır distribütörlük anlaşması gerçekleştirdi. Yeni iş birliği kapsamında FG Wilson Enerji Çözümleri, şebeke ölçekli BESS projelerinde aktif rol üstlenecek ve yenilenebilir enerji yatırımlarında entegre depolama sistemleri sunacak. Ayrıca yenilenebilir enerji, inşaat, turizm, madencilik ve sanayi gibi sektörlerde özel enerji depolama çözümleri geliştirilerek müşterilere daha verimli ve çevreci teknolojiler sağlanacak.

Tecloman ile yapılacak iş birliğinden duyduğu memnuniyeti dile getiren Borusan Cat Enerji ve Ulaşım Endüstrisi’nden Sorumlu İcra Kurulu Üyesi Harun Akçınar, “Enerji sektöründe sürdürülebilir dönüşümü hızlandırmak ve müşterilerimize yenilikçi çözümler sunmak için attığımız bu adımı önemli bir fırsat olarak görüyoruz. Tecloman ile kurduğumuz iş birliği, enerji depolama teknolojilerindeki gücümüzü ve kapsama alanımızı daha da artıracak” ifadelerini kullandı. ◀



Sorun **YALITIM** ise **ÇÖZÜM**

KNAUFINSULATION

Konfor ve Tasarrufun Mükemmel Birleşimi!

Knauf Insulation çatı, cephe ve arabölme yalıtım ürünleri
ile daha konforlu ve sessiz yaşam alanları.



Çatı
Yalıtımı



Giydirme
Cephe Yalıtımı



Arabölme
Yalıtımı



EN 13162: 2008



KNAUFINSULATION

www.knaufinsulation.com.tr

Prefabrik Yapı A.Ş., 36'ncı Yılına Kutluyor

Hazır yapı sektörünün öncüsü Prefabrik Yapı A.Ş., yüksek kalite standartları, teknolojik üretim gücü ve küresel ihracat ağıyla 36 yıldır istikrarlı büyümesini sürdürüyor.

■ 07.07.1989 yılında kurulan ve Hekim Holding'in amiral gemisi olarak faaliyet gösteren Prefabrik Yapı A.Ş., 36'ncı kuruluş yıl dönümünü kutluyor. Modüler konut üretimiyle başladığı serüveni bugün küresel ölçekte milyonlarca metrekarelik yapı üretimine dönüştüren şirket, sektördeki liderliğini sürdürüyor.

Kurucusu Öner Hekim'in liderliğinde şekillenen şirket politikası; yüksek kalite standartları, yenilikçi vizyon ve müşteri odaklı yaklaşım ile birleşince Prefabrik Yapı A.Ş., yalnızca Türkiye'de değil, dünya genelinde hazır yapı sektörünün önde gelen markalarından biri haline geldi.

Prefabrik Yapı A.Ş., üretim kapasitesi, ihracat ağı ve teknolojik yatırımlarıyla dikkat çekiyor. Şirket, İstanbul, Kocaeli ve Sakarya'da 51.000 metrekarelik alanda kurulu üretim tesisleri ve 6.000 metrekarelik tanıtım alanı ile faaliyet gösteriyor. Sahip olduğu gelişmiş makine parkuru ve profesyonel kadrosu ile şirket, bugün 6 kıtada yaklaşık 150 ülkeye ihracat gerçekleştiriyor.

Prefabrik Yapı A.Ş. bugün modüler yapıdaki geniş ürün yelpazesinin yanı sıra,

malzeme üreticiliğindeki öncülüğü ile de sektöre yön veriyor. Preform markası ile prefabrik yapılar, sosyal tesisler ve evler, Lifecase markası ile konteyner, kabin, zırhlı güvenlik kabini, sıfır karbon salınımlı ekolojik yaşam üniteleri, Steelin markası ile hafif çelik yapılar, HekimProfil markası ile nitelikli yapı profilleri ve çok katlı hafif çelik yapılar üreten Prefabrik yapı A.Ş., HekimBoya ve HekimPlastik markaları ile de hazır yapıların ihtiyaçlarına uygun boya ve plastik yapı malzemeleri üreterek sektörün ihtiyaçlarına da cevap veriyor.

Üretimde sürdürülebilirliği esas alan şirket, hazır yapıların üretiminde kullanılan ana hammaddelerin büyük bölümünü kendi bünyesinde temin ediyor. Türkiye'de ilk kez kullanılan özel tasarımı kaynaksız yapı teknolojisi ve



yine Hekim Holding bünyesindeki Hekim Yapı A.Ş. tarafından geliştirilen HekimBoard markalı fibercement levhalar, şirketin üretim sürecindeki teknoloji gücünü gözler önüne seriyor.

36 yıllık yolculuğunu "Dünü unutmadan, yarını inşa ediyoruz" anlayışıyla sürdüren Prefabrik Yapı A.Ş., sektördeki öncülüğünü koruyarak, değişen dünya ihtiyaçlarına uygun çözümler üretmeyi ve uluslararası başarı grafiğini daha da yukarı taşımayı hedefliyor. ◀



1989'da inşaa edilen ilk modüler konuttan bugüne...

Sektöre IŞIK TUTAN İLKLER...



>1985

Metal İnşaat isimli şahıs firmamızla, iki kaynak makinesiyle çelik konstrüksiyon işleri yapmak üzere ticari hayatımıza başladık.

>1989

Hazır yapı sektörünün ilklerine imza atma ilkesi ile yolculuğumuza başladık.

>1991

Satış, pazarlama, üretim, Ar-Ge ve Ür-Ge departmanlarında; alanında uzman mühendis-mimar kadromuzla tüm teknik hesaplamaları ve tasarımları şirket bünyesinde gerçekleştirerek faaliyetlerimizi hızla geliştirdik.

>1994

Üretmiş olduğumuz hazır yapı modellerini sergilemek amacıyla Türkiye'nin en büyük hazır yapı showroomunu kurduk.

>2004

Türkiye'de ilk defa fibercement teknolojisi ile A1 sınıfı yanmaz, HekimBoard Doğal Çimento Levha'yı ürünlerimizde kullanmaya başladık.

>2006

Teknoloji ile birlikte estetik, statikle yarışmaya başladı. Türkiye'de ilk defa 8 mimari ve statik yazılımı bir arada kullandık.

>2009

Dünyada bir ilki gerçekleştirerek hammaddelerimizin tamamına yakını kendi entegre tesislerimizde üretmeye başladık.

>2010

Türkiye'de ilk defa 7 farklı üretim teknolojisini bir arada kullandık.

>2014

Türkiye'de ilkleri gerçekleştiren firma geleneğini sürdürerek, 8 katlı hafif çelik yapılan sektöre kazandırdık.

>2017

Türkiye'nin en büyük ikinci 500 Sanayi Kuruluşu sıralamasında ilk kez yerimizi alarak, bu listeye İstanbul'dan giren sektöründe tek firma olduk.

>2018

Gelişmiş ülkelerde kullanılmaya başlanan Yapı Bilgi Modellemesi (BIM) sürecini başlattık.

>2019

115'ten fazla ülkeye kalitemizi ve teknolojimizi ulaştırdık.

>2024

İstanbul Sanayi Odası (İSO) tarafından 2017-2023 yıllarında açıklanan Türkiye'nin ikinci 500 büyük sanayi kuruluşları listesinde 7 kez üst üste yer alarak büyük bir başarı elde ettik.

>2025

İş hayatımızdaki 40. yılımız ve Hekim Holding'in amiral gemisi Prefabrik Yapı A.Ş.'nin 36. kuruluş yılı... Bugün 150'den fazla ülkeye yapılan ihracat ile başarılarla dolu yolculuğumuz devam ediyor.

IQ Alüminyum ile “Planlı Plansız Sohbetler”



■ IQ Alüminyum Sistemleri, sektöründe yenilikçi üretim, tasarım ve uygulamalarının yanında yenilikçi iletişim çalışmalarıyla da dikkat çekiyor. Markanın mimarlık ve tasarım dünyasının sesi olacak yeni projesi “IQ Alüminyum ile Planlı Plansız Sohbetler” isimli podcast yayını olacak. Bu yayının her bölümünde ünlü bir mimar konuk olacak ve mesleki başarısından özel hayatına kadar önemli anılarını ve görüşlerini sektör temsilcileri ile mimar adayları gençlere ilham vermek için anlatacak.

Türkiye’nin en önemli mimarlık yayınlarından Arkitera iş birliğiyle podcast projesine imza atan IQ Alüminyum Sistemleri’nin “IQ Alüminyum ile Planlı Plansız Sohbetler” yayınlarının moderatörlüğünü İç Mimar Sinem Özlük gerçekleştirecek. Tasarım dünyasının önemli isimleriyle planlı plansız sorular eşliğinde sohbet edilecek yayında, konuklar hayatlarını şekillendiren önemli dönüm noktalarını dinleyicilerle paylaşacak.

İlk konuk Zoom/TPU Architecture kurucu ortağı mimar Levent Çırpıcı

Podcast program serisi olarak devam edecek yayınlar, IQ Alüminyum’un İstanbul Kozyatağı’ndaki showroomunda kayda alınacak. Podcast yayınlarının ilk konuğu ise Zoom/TPU Architecture kurucu ortağı Mimar Levent Çırpıcı oldu. Özlük’ün soruları karşısında hem meslek yaşamına hem de meslek dışı hayatına dair samimi bir sohbet gerçekleştiren Çırpıcı, dinleyicilere özellikle sektörel anlamda farklı bir dünya sundu.



“Projeyi kim sabote edecek?”

Podcast yayınında yaşamından kesitler anlatan Çırpıcı, firmasını Atilla Kuzu ile 1994 yılında kurduğunu belirtti ve birçok önemli projeye imza attıklarını söyledi. Yönetmekte zorlandığı projelere yönelik bir soruya karşılık; “Ben dışarıdan bakıldığında profesyonel görünen biri olarak, her işte strese giriyorum. Yani o işin açmazları, geleceği, ilerlemesi, o anksiyeteleri artık son 10 yıldır otomatığe aldım. Acaba nasıl bir anksiyete olacak, kim sabote edecek projeyi... Bunu regüle ettiğim bir yönetim biçimi oluştu yıllardır. Yani bakıyoruz çok iyi bir iş geliyor, çok iyi bir işveren, nitelikli bir grup geliyor. Her şey çok güzel, heyecanlıyız! Ama ‘bir dakika’ diyorum acaba bu işin içinde sabotaj ya da sabotajcılar kimler? Bunu arıyorsun. Bu önemli bir şey, dolayısıyla insanı rahatlatan da bir şey...” yanıtını veren Çırpıcı, başarısının ardındaki ipucunu da böylece vermiş oldu.

Program IQ Alüminyum Youtube hesabında video olarak izlenebilirken “Planlı Plansız Sohbetler” Spotify hesabında da dinlenebilecek. ‘Planlı Plansız Sohbetler’ ilham veren yeni konuklarla devam edecek. ◀



IQ Alüminyum Sistemleri’nden Kırtasiye Desteği



■ Eşit eğitim hakkından yola çıkan IQ Alüminyum Sistemleri, Çeşme Müteahhit ve İş İnsanları Derneği ile Narlıdere Belediyesi iş birliğiyle yürüttüğü proje sonrasında, belirlenen ihtiyaçlı ilkokul öğrencilerinin yüzünü güldürdü. Öğrencilerin kırtasiye ihtiyaçlarının sağlanmasına destek vermek için sponsor olan IQ Alüminyum Sistemleri’ni bu örnek davranışından dolayı Narlıdere Belediye Başkanı Erman Uzun da plaketle onurlandırdı. IQ Alüminyum Sistemleri, İzmir’in Narlıdere ilçesindeki ilkokullarda belirlenen ihtiyaçlı öğrenciler için önemli bir sosyal sorumluluk örneği gösterdi. Öğrencilerin eğitime katkı sunmayı amaçlayan IQ Alüminyum Sistemleri, bu öğrencilere destek verirken, birçok kesim tarafından da takdir aldı. Örnek proje sonrasında IQ Alüminyum Sistemlerini ziyaret eden Narlıdere Belediye Başkanı Erman Uzun, marka yöneticilerini katkılarından dolayı kutladı. Uzun, IQ Alüminyum Sistemleri Marka Direktörü Müfit Atlas’a da eğitime katkılarından dolayı teşekkür plaketini sundu. ◀

Çerçeveyi değil, manzarayı seyredin.

IQ Slimline sürme sistemleri, minimum çerçeve görünürlüğü ve maksimum manzara deneyimi sunar. Duvarla bütünleşen ince profili sayesinde gözünüz çerçeveye değil, sadece dışarıdaki güzelliklere odaklanır.

IQ SLIMLINE

**IQ ALUMINIUM
SYSTEMS**

by deceuninck

Binalar, Zorlu İklim Koşullarına Nucleus ile Meydan Okuyor

3D Koruma Etkisi ile Nucleus ani şiddetli yağışlar, artan gece ve gündüz sıcaklık farkları, artan hava kirliliği, güneşin zararlı ışınları karşısında dış cepheleri güçlü bir şekilde koruma altına alıyor.

■ Türkiye'nin lokomotif sektörlerinden inşaat sektörü, 2025 yılı itibarıyla yeniden ivme kazanmaya başladı. Yeni bir bina inşa ederken, geleceği de öngörerek adımlar atmak artık çok daha önemli. Bir binanın, afetlere karşı dirençli olması kadar küresel iklim değişikliği ile gelen hava koşullarına karşı güçlü dayanıma sahip olması da gerekiyor. Çünkü etkisini her geçen gün daha fazla hissettiren küresel iklim değişikliğiyle artan sıcaklık farklılıkları, aşırı yağışlar, yazın bile yağın dolular binaların dış cephesinin zarar görmesine, kirlenmesine, renginin solmasına ve nem almasına neden oluyor. Filli Boya, Türkiye'de bir ilki gerçekleştirerek sunduğu 3D koruma etkili dış cephe boyası Nucleus ile sadece günümüzün değil geleceğin zorlu iklim koşullarına karşı binaları şimdiden koruma altına alıyor.

Silikon aşılantı polimer teknolojisiyle geliştirilmiş (Frontier Polymer Technology®) 3D koruma etkili dış cephe boyası Nucleus, Türkiye'de ilk kez bir dış cephe boyasından beklenen 3 koruma özelliğini tek üründe bir araya getirdi. Devrim niteliğindeki teknolojisi ile kendi kategorisinde zorlu iklim ko-

şullarına dayanıklılıkta ve bina estetiğinde yeni bir dönem başlatan Nucleus, inşa ettikleri binaların dış cephesi için en iyi arayan yapı profesyonellerinin yardımcısı olurken aynı zamanda binasının dış cephelerini yenileyecek apartman sakinlerinin sahip olmak isteyeceği dayanıklı ve estetik çözümü sunuyor.

Maksimum su iticilik ve maksimum nefes alma özelliği

Bir dış cephe boyasında aranan en önemli özelliklerden biri; aşırı yağışlarda binanın daha az ıslanmasını sağlamasıdır. Bununla birlikte boyanın cephedeki nemin dışarı atılmasına yardımcı olması da oldukça önemlidir. Nucleus, sahip olduğu silikon aşılantı polimer teknolojisiyle gelen "maksimum nefes alma" özelliği ile cephedeki nemin hızla dışarı atılmasını sağlarken "maksimum su iticilik" özelliği ile ıslanmaya karşı cepheleri koruyor.

Yüzeydeki kiri parçalayarak, kendi kendini temizliyor

Nucleus, özel pigmentler sayesinde oluşturulan fotokatalitik özelliğiyle dış cephenin kendi kendini temizlemesine

de olanak veriyor. Fotokatalitik merkezler, yüzeyde biriken kirleri güneşin UV ışınları ile okside ederek parçalıyor ve yüzeyin sürekli temiz kalmasını sağlıyor.

Yüksek UV direnci ile renkler yıllarca ilk günkü gibi

Filli Boya'nın çığır açan inovatif ürünü Nucleus, canlı renklerle dış cephelerde fark yaratıyor. Üstelik bu renkler zamandan bağımsız, yıllar boyunca ilk günkü gibi kalmaya devam ediyor. Nucleus renkleri, güneşin ışınlarına karşı da koruma kalkını altında. Dünyanın güneşten gelen UV ışınlarına karşı koruyuculuğu azalıyor ve bu ışınların olumsuz etkileri her zamankinden daha fazla hissediliyor. Bu yüzden dış cephe boyalarında kullanılan renklerin UV dayanımı da oldukça önemli. Frontier Polymer Technology® sayesinde Nucleus'un canlı renkleri solmaya karşı yüksek direnç gösteriyor, "soft parlak" dokuda yüzeyler yapı fiziği için en ideal parlaklığı sağlarken renkler daha canlı, yüzeyler daha estetik duruyor. Uzun yıllar kalıcı renkler sunan Nucleus, pastel renklerde 10 yıla kadar renk solmazlık garantisi de veriyor. ◀



NUCLEUS
DIŞ CEPHE BOYASI

BUGÜNÜN VE GELECEĞİN
İKLİM KOŞULLARINA HAZIR



**FRONTIER POLYMER
TECHNOLOGY®**

Alumil İstanbul Showroom Kapılarını Açtı: Mimarlık ve Yapı Teknolojileri için Yepyeni Bir Deneyim Alanı!

■ Yenilikçi alüminyum sistemleriyle uluslararası yapı sektörünün öncü markalarından Alumil, İstanbul Yeni Sahra'daki yeni showroom'unu ziyaretçilere açtı. 1.000 m²'lik modern alanıyla hizmete giren showroom, mimarlardan son kullanıcılara kadar tüm ziyaretçilerine her ihtiyaca yönelik terzi işi çözümlerini yakından görme ve deneyimleme fırsatı sunuyor.

Showroomun resmi lansmanı, 3 Temmuz 2025 tarihinde sektör profesyonellerinin yoğun katılımıyla gerçekleşti. Alumil Grup Başkanı George Milonas, Türkiye Genel Müdürü George Nathanail ve Türkiye Satış Müdürü Mesut Kamburhasan'ın konuşmalarıyla başlayan etkinlikte, katılımcılara Alumil'in "Her Gün Mükemmellik İnşa Ediyoruz" vizyonu ve Türkiye'de planlanan yeni üretim tesisi yatırımı hakkında bilgi verildi. Alumil'in tüm yönetim ekibi de gecede hazır bulunarak konuklarla bire bir görüşmeler gerçekleştirdi.

Gecede, mimarlar ve iş ortaklarının yanı sıra yapı sektörünün kanaat önderleri ve dijital platformlarda etkili isimler de yer aldı. Showroom'un sunduğu deneyim alanı, sadece ürünleri sergilemekle kalmayıp, katılımcıların sistemleri bire bir inceleyip karşılaştırmalı değerlendirme yapabilmelerine olanak tanıdı. Konuklar; kapı, pencere ve cephe sistemlerinden ofis bölmelerine, dış mekân çözümlerinden pergolalara kadar geniş bir ürün gamını yerinde deneyimledi.

40'tan fazla gerçek boyutlu numunenin yer aldığı showroom'da öne çıkan bazı sistemler şunlar:

- * SUPREME S500 Total Eclipse
- * SUPREME S700 Eclipse
- * SUPREME S650 Curved & e-Motion
- * SUPREME S91
- * SMARTIA S67 Phos
- * SUPREME SD115
- * SMARTIA M7
- * SMARTIA Barcode
- * SMARTIA PG160P Santorini

Alumil İstanbul Showroom, işlevsellik ile estetiği bir araya getiren yüksek performanslı çözümleriyle sektöre ilham verirken ziyaretçilerine bir yandan ürünleri yakından inceleme ve kıyaslama yapabilme imkânı tanıyan kapsamlı ve bilgilendirici bir platform sunuyor. ◀



Regnum The Crown Hotel'in Gölgeleme Sistemlerinde Soltis Kumaş Tercih Edildi

Antalya'da bulunan Regnum The Crown Hotel'in sosyal alanlarında gölgeleme amacıyla özel olarak seçilen Serge Ferrari'nin Soltis serisi delikli mesh kumaşları kullanıldı. Projede tercih edilen Soltis 92 ve Soltis 86 kumaşları estetik ve fonksiyonelliği bir arada sunan mimari gölgeliklerde yer aldı.

Geleneksel tente çözümlerinin ötesine geçen bu uygulama sayesinde kullanıcılar hem yüksek güneş korumasına kavuşuyor hem de dış mekânla görsel bağlarını kaybetmeden gökyüzünü görebiliyor. Mikro delikli yapısı sayesinde Soltis kumaşlar, içeriye optimum miktarda doğal ışık geçişine izin verirken, ısıyı ve UV ışınlarını büyük ölçüde filtreleyerek konforlu bir kullanım alanı sunuyor.

Bu özel uygulama, projedeki tüm detayların yüksek tasarım hassasiyetiyle ele alındığını gösteriyor. Gölgeleme sistemlerinin üretim ve montajı konusunda Serge Ferrari'nin çözüm ortağı Armilla, peyzaj mimarisi tarafında ise Gardensa firması bu projeye değerli katkılar sundular.

Gün batımıyla birlikte aydınlatmalarla birleşen Soltis kumaşın yumuşak ışık geçirgenliği, alanın akşam saatlerinde de etkileyici bir atmosfer kazanmasını sağlıyor. Regnum The Crown'un çağdaş mimarisiyle bütünleşen bu sistem, Soltis kumaşların mimari projelerde çok yönlü kullanım potansiyelini bir kez daha ortaya koyuyor. ◀





SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT YAPILAŞMASINDA YENİ BİR NEFES: MANİSA MALTA OTOPARKI'NIN TEKSTİL CEPHESİ

Manisa Büyükşehir Belediyesi'nin mimari ekibi tarafından tasarlanan Manisa Malta Katlı Otopark projesi, çağdaş kent yaşamının ihtiyaçlarına yanıt veren özgün bir yapı olarak öne çıkıyor. Projede, cephenin hem işlevsel hem de estetik ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla Serge Ferrari'nin Tenseo Frontside 381 PVC tekstil mesh malzemesi tercih edildi.

Bu yenilikçi cephe sistemi; dayanıklılık, enerji verimliliği ve görsel konforu bir arada sunarak modern bir mimari dil oluşturuyor. Hafif yapısı sayesinde yapıya ek yük getirmeden geniş yüzeylerde uygulanabilen Tenseo Frontside 381, güneş ışınlarını filtreleyerek iç mekânda ideal bir iklim dengesi sağlıyor.

Projenin öne çıkan katkıları:

- ✓ Hava Sirkülasyonu ve Gölgeleme: İç mekânda doğal hava akışına imkân tanırken, araçlar için etkili güneş koruması sağlar.
- ✓ Enerji Verimliliği: Gün ışığını optimize eder, aşırı ısınmayı engeller ve iklimlendirme ihtiyacını azaltır.
- ✓ Yüksek Dayanıklılık: Zorlu hava koşullarına karşı üstün direnç gösterir.
- ✓ Sürdürülebilirlik: %100 geri dönüştürülebilir yapısıyla çevre dostudur.
- ✓ Estetik ve Tasarım Esnekliği: Modern bir görünüm sunar; farklı renk ve desen alternatifleri ile mimari yaratıcılığı destekler.

10 yıl garanti süresine ve 30 yıldan fazla ömür beklentisine sahip Tenseo Frontside 381, sürdürülebilirlik ve uzun ömürlülük prensipleriyle hareket eden projeler için ideal bir tercihtir.

Serge Ferrari Group olarak, yenilikçi cephe çözümlerimizle modern kent yapılarının değerine değer katmaya devam ediyoruz.



İSTANBUL'UN KALBİNDE, YEPYENİ BİR DENEYİM...

1.000 m² modern ve fonksiyonel alanında barındırdığı 40'tan fazla gerçek boyutlu numune pencere, kapı ve dış mekan sistemleriyle her ihtiyaca uygun profesyonel çözümler Alumiİstanbul Showroom'unda sizi bekliyor!





Deneyimleme fırsatı bulacağınız sistemlerimizden bazıları;

- / SUPREME S500 Total Eclipse
- / SUPREME S700 Eclipse
- / SUPREME S650 Curved
- / SUPREME S650 e-Motion
- / SUPREME PG 120P Mykonos
- / SMARTIA S67 Phos
- / SUPREME SD 1 15
- / SMARTIA M7
- / SMARTIA S91
- / SMARTIA Barcode

İstanbul Ofis ve Showroom

Yeni Sahra Mahallesi İnönü Caddesi No:87-89
Bimeks Plaza Giriş Katı | Ataşehir / İstanbul
T: +90 216 302 41 82

İzmir Ofis ve Showroom

Fatih Mahallesi 1188. Sokak No:13/B Sarnıç
35410 | Gaziemir / İzmir
T: +90 232 281 10 14

 www.alumil.com/turkey

 info.tr@alumil.com



Ziyaretinizi Şimdi Planlayın!



İSHİ İnşaat, Antalya Yat Limanı Asansör Bakım Projesinde PERI UP Flex ile 28 Metre Yüksekliğinde Çalışma İskelesi Kurdu

İSHİ İnşaat, Antalya Büyükşehir Belediyesi tarafından Kaleiçi ile Cumhuriyet Meydanı arasında ulaşımı sağlayan Yat Limanı Asansörü'nde gerçekleştirdiği bakım ve onarım çalışmalarıyla önemli bir projeye imza attı. Proje kapsamında, bölgenin hem turistik hem de ticari yoğunluğu göz önünde bulundurularak, günlük ziyaretçilerin ve esnafın faaliyetlerini aksatmayacak bir uygulama gerçekleştirildi.

Hareketli Bir Alanda Güvenli Kurulum

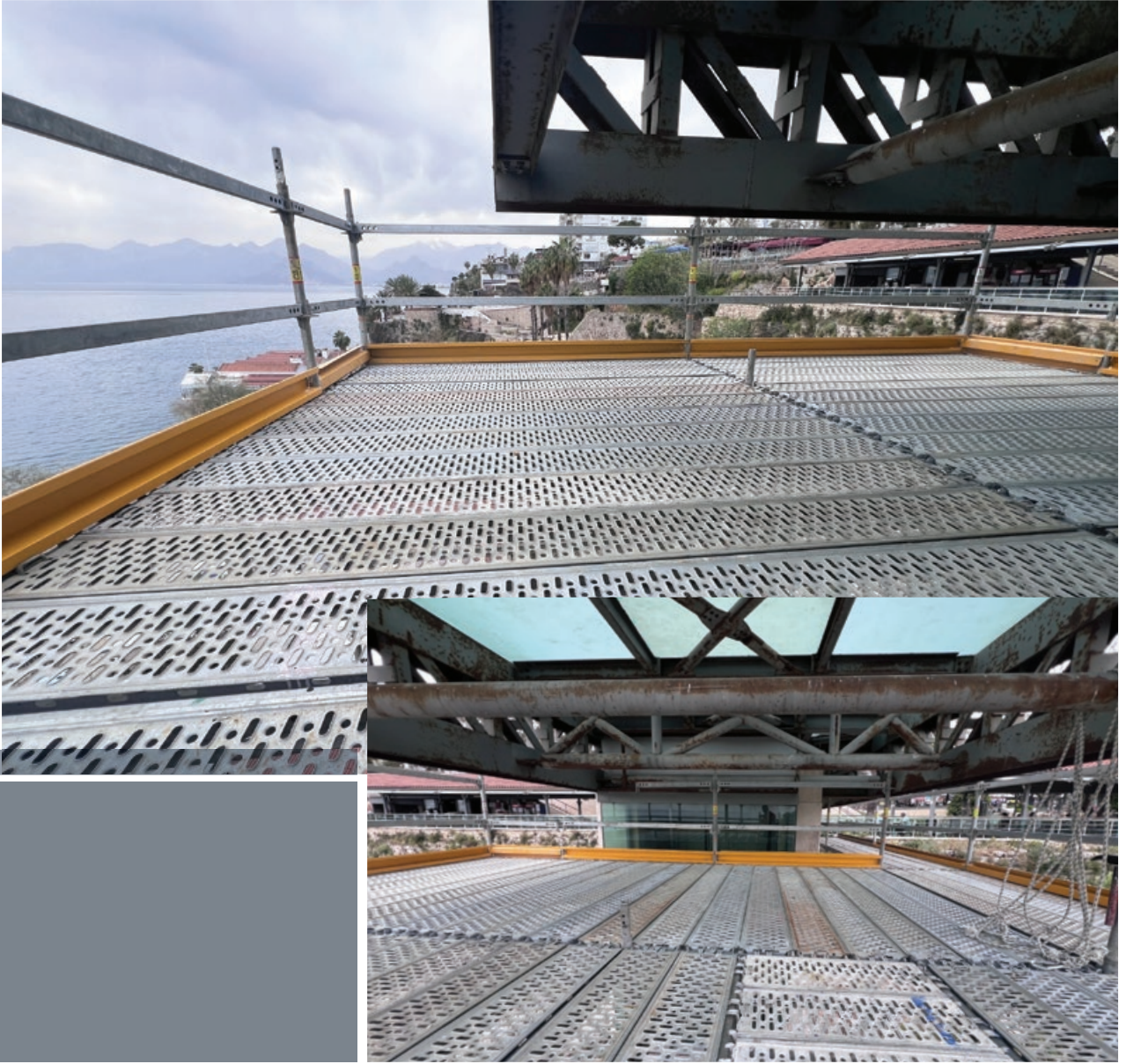
Projedeki en büyük zorluk, asansör çevresinde yoğun yaya trafiği bulunan bir alanda çalışmanın gerçekleştirilmesiydi. Kurulacak iskelenin bölge halkını ve ticari yaşamı etkilemeyecek şekilde tasarlanması gerekiyordu. Bu ihtiyaca yönelik çözüm, PERI Kalıp ve İskeleleri'nin sağladığı teknik ofis desteğiyle 3D modelleme üzerinden sağlandı. Proje başlamadan önce sanal ortamda incelenen yapı, en uygun çözüm kararıyla sahaya taşındı.

PERI UP Flex Modüler İskele Sistemi, Tarihi Dokuya Zarar Vermeyecek Şekilde Projelendirildi

Bu çalışma kapsamında, PERI UP Flex Modüler İskele Sistemi tercih edildi. Sistem, farklı geometrilere uyum sağlayabilen bağlantı aralıkları (25 cm ve 50 cm) ve yüksek taşıma kapasitesiyle dikkat çekti. Toplamda 28 metre yüksekliğe kadar güvenli bir çalışma alanı, tüm güncel iskele standartlarına ve sertifikalara uygun şekilde oluşturuldu. İskele sisteminin sahip olduğu kendinden kilitli bağlantı noktaları ve kaymaz platform yüzeyleri, yüksek güvenlik ve hızla montaj avantajı sağladı.

PERI UP Flex'in esnek yapısı sayesinde, tarihi dokuya zarar verilmeden minimum alan kaplayan bir kurulum gerçekleştirildi. Böylece bakım süresince hem turist geçişleri hem de bölge esnafının günlük işleri kesintisiz şekilde sürdürülebildi.

Proje sonunda, Yat Limanı Asansörü hem daha estetik bir görünüme kavuştu hem de tarihi bölgeye daha güvenli ve hızlı



ulaşım sağlamaya devam etti. Bölge esnafı ve ziyaretçileri, hizmetin aksamadan devam etmesinden dolayı memnuniyetlerini dile getirdi.

PERI UP Flex, güvenli, hızlı ve esnek çözüm sunan yapısıyla tarihi ve yoğun bölgelerde gerçekleştirilen projelerde fark yaratmaya devam ediyor.

İSHİ İnşaat Genel Müdürü İsmet Bilim: “PERI sayesinde hem tarihi doku korundu hem de güvenlikten ödün verilmedi”

İSHİ İnşaat Genel Müdürü İsmet Bilim, projeye ilişkin yaptığı değerlendirmelerde şunları söyledi: “İSHİ İnşaat olarak, Antalya Büyükşehir Belediyesi bünyesindeki Yat Limanı Asansörü’nde, Tarihi Kaleiçi ile Cumhuriyet Meydanı arasında ulaşımı sağlayan noktada kapsamlı bir bakım ve onarım çalışması gerçekleştirdik. Bölgenin turistik ve merkezi konumu nedeniyle hem ziyaretçi yoğunluğu hem de çev-

redeki esnaf sayısı oldukça fazlaydı. Bu nedenle yapılacak iskele kurulumunun hem günlük ziyaretçileri hem de Kaleiçi esnafının faaliyetlerini aksatmayacak şekilde tasarlanması büyük önem taşıyordu. Bu noktada, PERI Kalıp ve İskeleleri’nin teknik ofis desteği sayesinde, kurulacak iskele sisteminin nihai hali daha montaj öncesinde 3D ortamda analiz edildi ve en uygun çözüme karar verildi. Böylece hem tarihi dokunun korunması hem de güvenlikten ödün verilmemesi sağlandı”.

“Sonuç olarak, bakım ve onarım faaliyetleri güvenli bir şekilde tamamlandı; bölgedeki turistik ziyaret ve ticari faaliyetler kesintiye uğramadan sürdürüldü. Teknik ofis tarafından yapılan tasarım çalışmaları sonrasında, asansör çevresine güncel iskele standartlarına uygun, gerekli tüm sertifikalara ve statik rapora sahip bir iskele sistemi başarıyla kuruldu. Bu sayede bakım süreci hızlı ve verimli şekilde tamamlandı; asansör daha estetik ve işlevsel bir görünüme kavuştu”.



“Tarihi bölgeye doğrudan ve hızlı bir ulaşım sağlayan bu asansör hem esnaf hem de ziyaretçiler için büyük önem taşıyordu. Çalışmalar sırasında günlük hayatın aksamaması sayesinde hem esnaftan hem de ziyaretçilerden son derece olumlu geri dönüşler aldık. Başta teknik ekip olmak üzere tüm destekleri için PERI Kalıp ve İskeleleri’ne içten teşekkürlerimizi sunarız.”

PERI UP FLEX MODÜLER İSKELE SİSTEMİ

PERI UP Flex, karmaşık yapı geometrilerine ve dar çalışma alanlarına mükemmel uyum sağlayabilen, yüksek güvenlik ve hız avantajı sunan modüler bir iskele sistemidir. 25 cm ve 50 cm aralıklarla yerleştirilebilen bağlantı noktaları sayesinde farklı yüksekliklere ve mimari detaylara kolayca adapte olur.

Sistemin sahip olduğu kendinden kilitlenen bağlantı mekanizmaları, kurulum sırasında fazladan bağlantı elemanlarına ihtiyaç duymadan güvenli montaj imkânı sunar. Ayrıca, kaymaz yüzeyli yürüme yolları, iş güvenliği açısından ekstra avantaj sağlar.



Statik hesaplamalarla desteklenen, sertifikalı tüm bileşenleriyle PERI UP Flex, hem endüstriyel hem de tarihi ve şehir merkezlerindeki projelerde sıklıkla tercih edilmektedir. Kurulumu hızlı, güvenliği yüksek ve taşınabilirliği kolay olan bu sistem, zamandan ve iş gücünden tasarruf sağlamak isteyen profesyonel projeler için ideal çözümdür. ◀



Ravago Bina Çözümleri, yalıtımda inşaat sektörünün güvenilir partneri olmaya devam ediyor

“İnşaatın kalbindeki çözüm ortağı” olma misyonuyla ezberleri bozuyor

Kuruluşu 1961 yılına uzanan ve 40’tan fazla ülkede 350’nin üzerinde tesisiyle faaliyet gösteren Ravago Grubu’nun inşaat sektöründeki uzman markası Ravago Bina Çözümleri, Türkiye’de 30 yılı aşkın süredir yalıtım alanındaki güçlü konumunu sürdürüyor. “İnşaatın Kalbindeki Çözüm Ortağı” olma misyonuyla Türkiye’den dünyaya değer katan şirket; geniş ürün gamı, güçlü bayi ağı ve sürdürülebilirlik odaklı üretim modeliyle hem yerel hem de küresel pazarda ezber bozmaya devam ediyor.

Ürün gamıyla kalite standartlarını yükseltiyor

Şirketin yapılanması ve gelecek dönem hedeflerine ilişkin bilgi veren **Ravago Bina Çözümleri Türkiye Direktörü Alper Doğruer**, “Türkiye’nin en kaliteli membranını üretiyoruz, taş yünü ürün grubunda ise pazar lideriyiz. 8 bölge müdürlüğümüz ve 300’e yakın bayi ağımla ülke genelinde faaliyet gösteriyoruz. Isı yalıtımı, su yalıtımı, çatı ve cephe çözümleri, mekanik ve tesisat yalıtımı gibi farklı alanlarda sunduğumuz yüksek performanslı ürünlerle hem bugünün ihtiyaçlarını karşılıyor hem de geleceğin yapı standartlarını bugünden inşa ediyoruz” dedi. Geliştirdikleri ürünlerin teknik yeterliliğin yanı sıra yönetmeliklere tam uyum sağlama özelliğine de dikkat çeken Alper Doğruer, “Yüksek kaliteye sahip ısı yalıtımı ürünlerimizle yenilenen TS 825 Binalarda Isı Yalıtımı Standardı’na uygun



çözümler sunuyoruz. Ayrıca Türkiye’nin en kaliteli membran üreticisi olarak polimer bitümlü örtülere yönelik TS 11758-2 Standardı’nın tüm gerekliliklerini yerine getiriyoruz” ifadelerini kullandı.

İhracatta yeni coğrafyalara açılan büyüme rotası

2025 yılı itibarıyla ihracat odaklı büyümeye odaklanan Ravago Bina Çözümleri, özellikle Avrupa, Orta Doğu ve Kuzey Afrika pazarlarında derinleşmeyi hedefliyor. Doğruer, bu stratejiyi şöyle açıklıyor: “Türkiye’nin stratejik konumu ihracat alanında en büyük avantajımız. Özellikle taş yünü grubunda hem lojistik avantaj sağlamak hem de global pazarlara daha hızlı ve esnek yanıt verebilmek adına yakın coğrafyalarda büyümeye odaklandık. Bu kapsamda Avrupa Birliği ülkeleri, Balkanlar, Orta Doğu ve Kuzey Afrika bölgeleri stratejik önceliğimizde yer alıyor. Bu pazarlarda hem ürün kalitemiz hem de sürdürülebilirlik anlayışımızla farklılaş-

yoruz. Membran ürün grubunda da global ölçekte pazara açılma vizyonumuza ilerliyoruz. Teknik yeterlilikleri yüksek, zorlu iklim koşullarına dayanıklı ve çevresel performansı güçlü membran çözümlerimizle yeni pazarlara giriş yapmayı planlıyoruz. Bu ürün grubunda, Orta Asya, Afrika ve Doğu Avrupa başta olmak üzere birçok yeni pazarda kalıcı bir varlık oluşturmak istiyoruz. 2025 yıl sonu hedeflerimiz doğrultusunda mevcut pazarlarda daha fazla derinleşirken, yeni pazarlarda da güçlü ve sürdürülebilir bir varlık inşa ederek iş ortaklarımıza, paydaşlarımıza ve ülkemize kattığımız değerle ezber bozan adımlar atmaya devam edeceğiz.”

Sürdürülebilirlik odaklı üretimle geleceğe yatırım yapıyor

Ravago Bina Çözümleri’nin sürdürülebilirlik adımlarına ilişkin de bilgi veren Doğruer, “Sürdürülebilirliği kurumsal bir değer olarak konumlandıran bir grup şirketi olarak karbon emisyonlarımızı 2030 yılına kadar yüzde 42 oranında azaltmayı hedefliyoruz. Elektrik tüketimimizin en az yüzde 60’ını yenilenebilir kaynaklardan sağlamak ve enerji verimliliğimizi yüzde 10 artırmak önceliklerimiz arasında. Türkiye’de de bu yaklaşımı sahaya taşıyoruz. Kayseri fabrikamızda hayata geçirdiğimiz biriket yatırımıyla üretim sürecindeki atıklarımızın yüzde 100’ünü geri dönüştürerek yeniden taş yünü elde ediyoruz. Bu modelle sıfır atık hedefini hayata geçiriyor, çevre dostu üretimle sektöre öncülük ediyoruz. İklim değişikliği de dahil olmak üzere faaliyetlerimizin tüm çevresel etkilerini önceden değerlendiriyor, iş sağlığı, enerji ve bilgi güvenliği sistemlerini entegre biçimde yönetiyoruz. 2050 yılına kadar dünya nüfusunun yüzde 70’inin şehirlerde yaşayacağı öngörülüyor. Bu durum, şehirleşmenin sürdürülebilirliği açısından yalıtımın kritik rolünü ortaya koyuyor. Biz de bu kapsamda yüksek kaliteli malzemeler ve ileri teknolojiyle donatılmış çözümler geliştiriyoruz” şeklinde konuştu. ◀





Cem Kafadar

1İnşaat Danışmanlık Kurucusu
İnşaat Mühendisi (İTÜ 1982-87)
<http://cemkafadar.net>

İnşaat Sektöründe Motive Edici Bir Lider Olmanın Formülü

Kirk yıllık meslek yaşamımda geriye dönüp baktığımda aklımda kalan yöneticiler, hep “önce insan” olmayı başaranlar. Meslekteki en büyük şansımın böyle yol göstericilerle çalışmış olmam diye düşünürüm.

Peki kimdi bunlar, bugün hala olumlu duygularla hatırladığım insanların ortak özellikleri neydi? İnşaat sektöründe motive edici bir lider olmanın matematiksel formülünü nasıl kurgulayabilirdim?

Bu sabah sorunun cevabını yapay zekâ sohbet robotlarına sordum. Bakın nasıl bir cevap verdi:

$$L = (E \times \dot{I} \times G) + (K \times Z) - (B + D)$$

Formüldeki Harfler ve Açılımları

(L) Liderlik Etkisi: Ekibe ilham verme ve işin kültürel ruhunu oluşturma gücü

(E) Empati Katsayısı: İşçiyi, mühendisi, tedarikçiyi, paydaşları gerçekten anlamaya çalışma derecesi

(İ) İletişim Düzeyi: Açık, net, zamanında ve iki yönlü iletişim kurma yeteneği

(G) Güven Skoru: Ekibin lidere duyduğu psikolojik güven (sözünün arkasında durma oranı)

(K) Krizde Soğukkanlılık: Gerilim anlarında panik yaratmayan, yön gösterici tutum

(Z) Zamanlama Yeteneği: Müdahalelerin, takdirin ve geri bildirimin doğru anlarda verilmesi

(B) Baskıcılık Katsayısı: “Ben dedim, olacak” yaklaşımıyla motivasyonu öldürme düzeyi



(D) Duyarsızlık Skoru: Sahada yaşanan insani durumlara karşı ilgisizlik düzeyi.

Peki bu formülü nasıl yorumlayabiliriz?

1. **E × İ × G** çarpmanı, liderin ekibiyle kurduğu duygusal ve zihinsel bağın kuvvetini temsil ediyor. Bu bağ ne kadar güçlü olursa, liderin etkisi de o kadar artıyor.
2. **K × Z** çarpmanı ise liderin zor anlarda aksiyon alma becerisini gösteriyor. Krizleri fırsata çevirebilme, doğru zamanda doğru davranma sanatını formülün bu kısmında görüyoruz.
3. **(B + D)** toplamı, liderin kendi ayağına sıkıdığı engelleyici tutumlar. Bu değer büyüdükçe, liderliğin toplam etkisi azalıyor.

Bir Liderin Asıl Mesaisi: İnsan Motivasyonu

Çoğu zaman şantiyeler, bağırıp çağırarak işlerin görüldüğü, insan psikolojisinin arka planda kaldığı yerler olarak düşünülür. Her şey acildir. Kimsenin insanın duygularını anlamaya zamanı yoktur. Doğrudur, biz şantiyeciler için çoğu zaman öncelikli olan iş programının arkasında kalmamaktır. Ancak tüm başarılı projeleri analiz ettiğimizde, arkasında güçlü bir ekibin olduğunu görürüz. Ve bu güven temelli organizasyon, yalnızca iş emirleriyle değil, motivasyonla ayakta kalıyor.



Hizmetkâr Lider:

İnşaataın Görünmez Taşıyıcı Kolonu

Geleneksel liderlik anlayışı, emir veren ve yöneten bir otorite figürü üzerine kurulu. Ancak sahada işler böyle yürümüyor. En başarılı şantiye yöneticileri, bir nevi “hizmetkâr lider” gibi davrananlar. Projelerde ekiplerinin önündeki engelleri kaldıran, onların işlerini kolaylaştıran liderler, en büyük saygıyı kazanıyor. Malzeme tedarikinde yaşanan bir aksaklık mı var? Çözmek liderin görevidir. Bürokratik süreçler şantiyeyi mi yavaşlatıyor? Yöneticinin mesaisi burada başlıyor. Sonuçta çalışanlar, kendilerine gerçekten destek olan bir yönetici için çalışmaya her zaman daha isteklidir.

Takdirin Gücü: Bir “Aferin”in Gerçek Maliyeti Sıfırdır

Düşünün, bir projede her gün olumsuzluklara odaklanan bir yöneticiyle mi çalışmak istersiniz, yoksa emeğinizin takdir edildiğini hissettiren biriyle mi?

Gördüğüm o ki, çoğu yönetici, zaman içinde iyi yapılan işleri fark etmeme hastalığına yakalanıyor. Bunlar onun için sıradan görülmeye başlıyor. Bunun nedeni hataların olumlu işlerden daha çok dikkat çekmesi. Oysa küçük bir takdir, çalışma motivasyonunu katlayarak artırabilir. Harvard Business Review araştırmaları, takdir gören çalışanların verimliliklerinin önemli ölçüde yükseldiğini gösteriyor. Ancak bu takdirin içten olması önemli; yapmacık övgüler değil, gerçekten hakkıyla söylenen bir “eline sağlık”ın her şeyden daha kıymetli olduğunu düşünürüm.

Yetkilendirme: Kendi Kararını Veren Çalışan, Daha Az Hata Yapar

İnşaat sahasında tüm kararları yöneticinin alması gerektiği fikri, bugün artık eski geçerliliğini yitirdi. Eğer ekibinize güven duymazsanız, onların da kendine güveni olmuyor. Kural basit: İnsanlar, gerçekten sorumlu oldukları işlerde daha dikkatli çalışıyor. Yetki devretmek, zayıflık değil, liderliğin en güçlü göstergelerinden biri.

Takım Ruhu: “Benim İşim, Senin İşin” Düşüncesini Oluşturmak

Proje ilerledikçe ofis çalışanlarıyla saha çalışanları arasında görünmez duvarlar oluşuyor. Daha açık söylemek gerekirse iki taraf da birbirlerini pek sevmiyor. Sıkıntıların karşı taraftan kaynaklandığını düşünüyorlar. Bu yaklaşımın ayrıca merkez kadroyla olan ayrı bir versiyonu da var. İşte iyi bir liderin misyonu burada başlıyor: Verimliliğin yüksek olacağı bir takım ruhu oluşturmak.

Bu başlı başına bir yazı konusu ama kısaca şöyle bir öneride bulunabilirim. Geniş kapsamlı sosyal etkinlikler düzenleyerek ekip duygusu güçlendirilebilir. Projenin bir bölümü tamamlandığında düzenlenecek küçük kutlamalar da bu birliktelik duygusunun oluşmasında yardımcı olacaktır.

Geleceğe Yatırım: İnsanlar Kendilerine Değer Verildiğini Hissettiklerinde Daha Fazla Çalışır

Bir işçiye yeni bir beceri öğretmek, bir mühendisi eğitime göndermek veya bir formen için kariyer yolu açmak, yal-

nızca küçük bir dokunuş değil, güçlü bir motivasyon kaynağıdır. Çalışanlar, kendilerine yatırım yapıldığını gördüklerinde, uzun vadeli bağlılık geliştirirler. Kendi gelişimi için çalışan biri, işini sıradan bir görev olarak değil, bir kariyer basamağı olarak görmeye başlar.

Empati ve İnsanlık: “İyi Gün Dostu” Olmayan Lider

Her çalışanın bir hayatı vardır. İyi bir lider, ekibinin yalnızca iş performansını değil, insani yönünü de göz önünde bulundurmalıdır. Çocuğu hasta olan bir çalışanın izin istemesi, bir mühendis için esnek çalışma saatlerine ihtiyaç duyulması gibi durumlar, yalnızca bir maliyet kalemi olarak görülmemelidir. İyi liderler, zor zamanlarda gösterdikleri anlayışla, uzun vadede sadakat kazanırlar. Bir lider olarak ekibinize verdiğiniz en önemli mesaj şu olmalı: “İş önemlidir, ama sizin hayatınız daha önemlidir.”

Çatışma Yönetimi ve Adalet: Şantiyede Demokrasi Mümkün Mü?

Motivasyonu bozan en büyük etkenlerden biri, haksızlık algısıdır. Sürekli aynı kişilerin fazla mesaiye kalması, ödüllerin adil dağıtılmaması veya disiplin cezalarının keyfi uygulanması, ekibin güvenini yerle bir eder. O yüzden iyi bir liderin ajandasında ‘adil olmak’ her zaman ilk sıralarda yer almalıdır. Çünkü adalet, çalışma isteğini besleyen en güçlü duygulardan biridir.

Sonuç: İyi Bir İnsan Olmak, İyi Bir Yönetici Olmaktan Daha Önemlidir

Sonuç cümlesinin biraz klişe olduğunun farkındayım. Ama bazı doğrular için bilindik söylemlerden yardım almak gerekiyor. İyi bir lider olmak, sadece günlük işlerin bitirilmesi değildir. Asıl mesele, bir ekibi, işini tutkuyla yapan insanlardan oluşan bir topluluğa dönüştürebilmektir. Şantiyede, ofiste, toplantı odasında fark etmez; liderin öncelikli görevi, doğru stratejileri belirleyip ekibin önünü açmaktır. Motive eden bir lider, ekibine saygı, güven, gelişim fırsatı ve adalet sunar. Ve işin ilginç tarafı, bunu başaran yöneticiler, sadece projelerde değil, insanların hayatlarında da kalıcı izler bırakırlar. ◀

Çok işlevli modern bir kültür ve yaşam alanı

Terminal Kadıköy

Akfen Holding bünyesinde geliştirilen ve Kadıköy'ün merkezinde, Söğütlüçeşme Yüksek Hızlı Tren hattının viyadük altı ve çevresinde konumlanan çok işlevli bir gastronomi, kültür ve yaşam alanı olan Terminal Kadıköy yaklaşık 40 dönümlük alana yayılan, 11 yatay ve 1 dikey sokaktan oluşan açık hava yerleşimiyle geleneksel çarşı kültürünü modern bir yorumla yeniden kurguluyor. Nitelikli tasarımının yanında, yapım sürecinde farklı uzmanlık alanlarına sahip alt yüklenicilerle çalışılan projede özellikle restorasyon, altyapı, çevre düzenleme ve mekanik sistemlerde nitelikli çözüm ortakları verimli çözümleriyle projeye eşlik etmiş. Bu çözümlerden bazıları da, proje açık hava konseptiyle kurgulandığı için kapalı hacim iklimlendirme sistemleri yerine kullanıcı konforunu maksimize edecek alternatif uygulamalar olmuş. Özellikle kış aylarında kullanımı desteklemek amacıyla seçilen alanlarda radyant ısıtma sistemleri tercih edilmiş... Biz de Akfen'in vizyoner bir yaklaşımla hayata geçirdiği Terminal Kadıköy ve uygulanan çözümlerle ilgili Akfen İnşaat Proje Sorumlusu Ali Cem Buzlu, Çukurova Isı Pazarlama Müdürü Osman Ünlü, Çukurova Isı Satış ve Pazarlama Direktörü Kerem Ünlü ve Çukurova Isı İstanbul Anadolu Yakası Yetkili Bayi Optimum Mühendislik Genel Müdürü Tayfun Candaş'tan bilgiler aldık...



AKFEN İnşaat Proje Sorumlusu Ali Cem Buzlu: “Terminal Kadıköy’de sürdürülebilirliği ön planda tutuyoruz”

Şantiye: Terminal Kadıköy ile ilgili genel bir bilgi alabilir miyiz?

Ali Cem Buzlu: Terminal Kadıköy, Akfen Holding bünyesinde geliştirilen ve Kadıköy’ün merkezinde, Söğütözü Yüksek Hızlı Tren hattının viyadük altı ve çevresinde konumlanan çok işlevli bir gastronomi, kültür ve yaşam alanı. Proje, yaklaşık 40 dönüm bir alana yayılmış, 11 yatay ve 1 dikey sokaktan oluşan açık hava yerleşimiyle, geleneksel çarşı kültürünü modern bir yorumla yeniden kurguluyor. Mimari proje, mevcut yapının kentle kurduğu ilişkiden beslenerek geçirgen ama güçlü bir kent mekanı oluşturmayı hedefliyor. Proje sahası, T.C.D.D mülkiyetinde ve Akfen Holding tarafından uzun dönemli kullanım hakkı alınarak hayata geçirildi. Yapım sürecinde farklı uzmanlık alanlarına sahip alt yüklenicilerle çalışıldı, özellikle restorasyon, altyapı, çevre düzenleme ve mekanik sistemlerde nitelikli çözüm ortakları tercih edildi. Terminal Kadıköy, İstanbul’un Anadolu yakasında sosyal yaşamı dönüştüren projelerden biri olmayı hedefliyor, Kadıköy’ün yaya hareketliliği, kültür-sanat altyapısı ve gastronomi zenginliğini bir araya getirerek hem bölgeye hem de sektöre örnek teşkil ediyor.

Şantiye: Binanın sürdürülebilirlik anlamında ve yeşil-ekolojik hassasiyetleri var mı?

Ali Cem Buzlu: Terminal Kadıköy projesinde sürdürülebilirlik ön planda tutuldu. Mevcut viyadük yapısının dönüştürülerek yeniden kullanılması hem karbon ayak izinin azaltılması hem de mevcut altyapının değerlendirilmesi açısından önemli bir adımdı. Projede yeşil alan kullanımına dikkat edilerek geçirgen zemin çözümleri uygulandı, açık hava sirkülasyonu desteklendi ve enerji tüketimini minimize eden aydınlatma sistemleri tercih edildi. Proje genelinde 5.000 metrekareye yakın bitkisel peyzaj alanı bulunuyor. Ayrıca, proje genelinde doğal havalandırma esas alındı, atık yönetimi konusunda işletme süreçlerinde geri dönüşüm sistemleri entegre edildi.

Şantiye: Yapının ısıtma sistemleri hakkında bilgi alabilir miyiz?

Ali Cem Buzlu: Terminal Kadıköy, açık hava konseptiyle kurgulandığı için klasik kapalı hacim iklimlendirme sistemleri yerine kullanıcı konforunu maksimize edecek alternatif çözümler üzerine yoğunlaşıldı. Projede, özellikle kış aylarında da kullanımı desteklemek amacıyla seçilen alanlarda radyant ısıtma sistemleri tercih edildi. Bu sistemler, açık ve yarı açık alanlarda doğrudan ısı transferiyle hızlı ve verimli ısıtma sağlıyor, kullanıcı konforunu artırırken enerji tüketimini de minimize ediyor.

Şantiye: Projenin hangi bölümlerinde radyant ısıtma sistemleri tercih edildi?

Ali Cem Buzlu: Radyant ısıtma sistemleri özellikle yeme-içme alanlarının yoğun olarak kullanıldığı ortak sokaklar, meydan alanı ve merkezi buluşma noktası gibi yarı açık bölümlerde uygulandı. Bu bölgeler, kullanıcıların uzun süre vakit geçirdiği, sabit oturma düzenine sahip alanlar olduğu için hedef odaklı bir ısıtma yaklaşımı tercih edildi.

Şantiye: Projedeki radyant sistem tercihinizin ana nedenlerini özetleyebilir misiniz?

Ali Cem Buzlu: Terminal Kadıköy gibi açık hava projelerinde geleneksel HVAC sistemlerinin etkinliği sınırlı. Radyant sistem tercihimizdeki ana nedenler, hedefe yönelik ısıtma sağladığı için enerji tasarrufu sunması; doğrudan ısıtma ile kullanıcı konforunu kısa sürede sağlaması; görsel açıdan çevreyle uyumlu, az yer kaplayan çözümler sunması; uzun vadede bakım ve tüketim maliyetlerinin düşük olmasıydı.

Şantiye: Satın alma, projelendirme ve kurulum aşamalarında ne tür tecrübeler yaşadınız? Sistemle ilgili genel izlenimleriniz neler?

Ali Cem Buzlu: Satın alma sürecinde, özellikle dış mekanlara uygun radyant sistemlerin teknik yeterliliği, montaj kolaylığı ve servis ağı gibi kriterler ön planda tutuldu. Uygulama aşamasında sahadaki zorluklara rağmen esnek montaj imkânı sayesinde sistemler sorunsuz devreye alındı. Kurulum sonrası yapılan testlerde performans beklentilerimizi karşıladığı gözlemlendi. Kullanıcı geri bildirimleri de oldukça olumlu oldu. Genel olarak, Terminal Kadıköy’ün mevsimsel kullanımını artırarak, proje konseptine uyumlu ve sürdürülebilir bir ısıtma çözümü olarak değerlendiriyoruz.





Radyant ısıtıcı çeşitleri farklı avantajlar sunuyor

“Kullanım amacına ve alanın özelliklerine göre tercih edilen radyant ısıtıcı çeşitleri, farklı avantajlar sunar. Borulu Tip Radyant Isıtıcılar, orta yoğunluklu cihazlardır ve özellikle geniş alanların genel ısıtılması için idealdir. Seramik Plakalı veya Açık Alevli Radyant Isıtıcılar ise yüksek yoğunluklu cihazlardır; hem genel hem de lokal ısıtma ihtiyacı olan alanlarda etkili çözümler sunar. Bu nedenle özellikle kafe ve restoranlar gibi açık veya yarı açık alanlara sahip işletmelerde ya da fabrikalarda sadece belirli bölgelerin ısıtılmasının gerektiği durumlarda, seramik plakalı radyant ısıtıcılar tercih edilir...”

İşletme maliyetlerini minimize eden bir ısıtma altyapısı kuruldu

“Bayimiz Optimum Mühendislik, Terminal Kadıköy projesine henüz başlangıç aşamasında dahil oldu. Dolayısıyla keşif ve sistem seçimi sürecinden itibaren projenin tüm ısıtma altyapısının verimli ve ekonomik bir şekilde kurgulanmasına katkı sunduk diyebilirim. Çukurova Isı olarak tüm projelerimizde sadece alanı ısıtmayı değil, bunu en yüksek verimlilikle ve en düşük enerji tüketimiyle gerçekleştirmeyi hedefliyoruz. Bu anlayışla geniş hacimli ve yüksek tavanlı alanların

Çukurova Isı Pazarlama Müdürü Osman Ünlü: “Terminal Kadıköy’e sürdürülebilir bir ısıtma altyapısı kazandırdık”

“Radyant ısıtma, güneşin dünyayı ısıtması prensibiyle çalışan, oldukça verimli bir ısıtma teknolojisi. Doğalgaz veya LPG gibi enerji kaynakları ile çalışan bu sistemler, doğrudan havayı ısıtmak yerine ısı kaynağından yayılan kızılötesi (infrared) ışınlar aracılığıyla öncelikle ortamdaki insanları, nesneleri ve yüzeyleri ısıtır. Isınan yüzeyler de çevrelerine ısı yayarak ortam sıcaklığını dengeli ve verimli bir şekilde yükseltir. Ayrıca, lokal (bölgesel) ve spot (noktasal) ısıtma özelliği sayesinde yalnızca istenilen alandaki cisimleri ve insanları ısıtır. Böylece gereksiz enerji sarfiyatının önüne geçilir. Sistem hem açık hem de kapalı alanlarda etkili bir çözüm sunar. Radyant ısıtıcılar Açık Alevli Radyant Isıtıcı, Borulu Tip Radyant Isıtıcı ve Sulu Radyant Paneller gibi farklı tiplerde üretilir...”

Isı kaybı yüksek, ısıtılması zor veya imkansız gibi görülen alanlar için ideal çözüm

“Radyant ısıtıcılar ısı kaybı yüksek olan, ısıtılması zor veya imkansız gibi görülen alanlarda sorunsuz, konforlu, hızlı, ekonomik ve verimli bir ısıtma sağlar. Fabrikalar, depolar, hangarlar, spor salonları, atölyeler, stadyumlar, alışveriş merkezleri, camiler gibi geniş hacimli ve yüksek tavanlı yapılar ile kafe ve restoran gibi işletmelerin açık veya yarı açık alanlarının ısıtılmasında yaygın şekilde kullanılır. Terminal Kadıköy Projesi’nde de Merkado olarak adlandırılan iç bölgede, borulu radyant ısıtıcı ürün grubumuzla; dış çeperde konumlanan kafe ve restoranların açık ve yarı açık alanlarında ise Goldsun Elite model seramik plakalı radyant ısıtıcı çözümlerimizle yer aldık...”



ci elektrotlar da rüzgârlı alanlarda dahi yanmanın kesintisiz devam etmesini sağlayarak mekândaki konforun sürdürülebilirliğini güvence altına alıyor. Dolayısıyla Terminal Kadıköy Projesi'nde de konfordan ödün vermeden ideal ve kesintisiz ısıtma sağlıyoruz..."

İşletmeler daha verimli ve ekonomik çözümlere yöneliyor

"Özellikle son yıllarda radyant ısıtma sistemlerine olan ilgi hızla artıyor. Enerji maliyetlerinin yükselmesiyle birlikte işletmelerin daha verimli ve ekonomik çözümlere yönelmeleri, bu artışın başlıca sebebi olarak öne çıkıyor. Bununla birlikte, işletmelerdeki çevre bilincinin güçlenmesi ve karbon salımını azaltma hedefleri de bu tercihi destekliyor. Ayrıca pandemiyle birlikte insanların açık alanlara olan ilgisinin artması, bu alanlara yönelik yatırımları da beraberinde getirdi. Açık alan konseptine sahip olan AVM'ler, kafe ve restoranlar da bu sistemlerin tercih edilmesinin başlıca nedenleri arasında yer alıyor. Çukurova Isı olarak biz de her geçen yıl artan talebe paralel olarak, sektörümüzde yüzde 65'lik bir pazar payına ulaşmış durumdayız. Bu oran hem sektörün bize duyduğu güvenin hem de sunduğumuz kaliteli, verimli ve sürdürülebilir ısıtma çözümlerinin bir göstergesi."



bulunduğu Terminal Kadıköy'e de yapının fiziksel özelliklerine ve kullanım ihtiyaçlarına uygun, işletme maliyetlerini minimize eden sürdürülebilir bir ısıtma altyapısı kazandırdık. Silversun borulu radyant ısıtıcı ve Goldsun Elite seramik plakalı radyant ısıtıcı ürün gruplarımız ile alanın konforlu ve minimum enerji tüketimiyle ısıtılmasını sağladık..."

Sadece ilk yatırımda değil, işletme sürecinde de ciddi avantajlar sağlıyoruz

"Verimlilik konusunda oldukça iddialıyız ve bunu yalnızca söylemde değil, somut verilerle de ortaya koyuyoruz. Bağımsız radyometre laboratuvarında yapılan karşılaştırmalı ölçümlerle de Goldsun seramik plakalı ısıtıcılarımızın, Goldsun'dan sonra piyasada tercih edilen rakip firma ürününe göre yüzde 35 daha yüksek verim sağladığı net bir şekilde ortaya kondu. Üstelik, talep edilmesi halinde bu testleri, müşterilerimizin katılımıyla şahitli olarak gerçekleştirme imkânı da sunuyoruz. Dolayısıyla, Terminal Kadıköy projesine sadece ilk yatırım aşamasında değil, uzun vadeli işletme sürecinde de ciddi avantajlar sağlıyoruz. Daha düşük enerji tüketimi, yüksek verimlilik ve minimum bakım ihtiyacı sayesinde projenin toplam

işletme maliyetlerini önemli ölçüde azaltıyoruz..."

Konfordan ödün vermeden ideal ve kesintisiz ısıtma

"Terminal Kadıköy'de dış çeperde konumlanan kafe ve restoranlara uygulanan Goldsun Elite seramik plakalı radyant ısıtıcılarımız ile işletmelere, lokal veya spot ısıtma imkânı da sunuyoruz. Böylece yalnızca ihtiyaç duyulan alanların ısıtılmasını sağlayarak gereksiz enerji sarfiyatının önüne geçiyoruz. Goldsun radyant ısıtıcılarımız, mekânlarda maksimum konfor şartlarını sağlamak üzere geliştirilmiş birçok teknik özelliğe de sahip. Bu noktada, piyasadaki pek çok üründe bulunmayan reflektör, Goldsun seramik plakalı ısıtıcılarımızın performansını artıran önemli bir avantaj sunuyor. Reflektör sayesinde cihazlardan yayılan enerji doğrudan mekânda bulunan kişilere yönlendirilirken, enerji kaybı minimum seviyeye indiriliyor. Elite serisi ısıtıcılarda, seramik plakaların önüne yerleştirilen ve saydam seramikten üretilen camlar ise dışarıdan gelen rüzgâr akımlarını tamamen engelliyor. Isındıkça saydamlığı artan cam, ışının daha geniş alanlara yayılmasını sağlayarak hem verimliliği artırıyor hem de kullanıcı konforunu üst seviyeye taşıyor. Cihazın her iki ucunda yer alan alev hissedici



restaurant, Söğütlü, Starbucks, Beyaz Fırın ve Espresso Lab gibi büyük hacimli işletmelere ise her biri 11 kW kapasiteli Goldsun Elite model seramik plakalı radyant ısıtıcılarımızdan toplam 125 adet uyguladık. Bu cihazlar, şık tasarımları ve yüksek performansları sayesinde işletmelerin tüm beklentilerini karşılıyor...”

Hem enerji verimliliği hem de konfor beklentilerini ön planda tuttuk

“Süreç yaklaşık iki yıl öncesine dayanıyor. Projeyi ilk gördüğümüz andan itibaren projenin yürütücüsü Akfen’in mühendislik ekibiyle yakın iş birliği içinde çalıştık. Proje aşamasında yapılan planlamalar ile cihazların türleri ve rezerv montaj yerlerini netleştirdik. Projelendirme esnasında hem enerji verimliliğini hem de işletmelerin konfor beklentilerini ön planda tuttuk.

İnşaat süreci boyunca düzenli saha ziyaretleri gerçekleştirdik. Sahada yaşanabilecek olası montaj sıkıntılarını önceden öngörerek, uygulama aşamasında kayıpsız bir kurulum süreci sağladık. Bu iş birliğiyle, her alan için özel olarak optimize edilmiş mükemmel bir ısıtma çözümünü hayata geçirdik...”

Farklı alanlarda optimum ısıtma çözümleri uyguladık

“Terminal Kadıköy yalnızca Kadıköy için değil, İstanbul genelinde referans teşkil edecek nitelikte bir kentsel dönüşüm ve yaşam alanı projesi. Optimum Mühendislik ve Çukurova Isı olarak böylesine prestijli ve kamusal erişimi yüksek olan bir projede yer almak, bizim için büyük bir onur kaynağı. Bu projede multidisipliner ekiplerle uyumlu bir şekilde çalışarak mimari, teknik ve ticari beklentilere aynı anda yanıt vermeyi hedefledik; bunu da başarıyla gerçekleştirdik. Akfen’in inşaat alanındaki deneyimi ile bizim açık alan ısıtması konusundaki uzmanlığımız birleşerek çok başarılı bir sinerji oluşturdu. Bu sinerji sayesinde, projenin farklı alanlarına optimum ısıtma çözümleri uygulayarak müşteri memnuniyetini en üst seviyeye taşıdık...”

Optimum Mühendislik Genel Müdürü Tayfun Candaş:

“Multidisipliner ekiplerle mimari, teknik ve ticari beklentilere yanıt verdik”

“Terminal Kadıköy projesini ilk kez duyduğumuzda projenin ölçeği, lokasyonu ve hedeflediği yaşam alanı konsepti bizi oldukça etkilemişti. Çukurova Isı ve Optimum Mühendislik olarak özellikle açık alan ısıtması alanında sahip olduğumuz uzmanlıkla bu projeye katkı sunabileceğimizi düşündük. Akfen Grubu ile iletişime geçerek, projenin daha başlangıç aşamasında sürece dahil olduk. Mimari planlar, işletme konseptleri ve kullanıcı konforu gibi tüm faktörleri dikkate alarak, sahada uygulanacak radyant ısıtma çözümlerini birlikte şekillendirdik...”

Cihazlarımız tasarım ve performanslarıyla işletmelerin tüm beklentilerini karşılıyor

“Terminal Kadıköy gerek iç mekân gerekse dış alanlarda farklı ısıtma ihtiyaçlarını bir arada barındıran çok katmanlı bir proje. Bu nedenle her alana özel, yerinde çözümler geliştirdik. Merkado olarak adlandırılan iç bölgede, her biri 60 kW kapasiteli toplam 14 adet borulu radyant ısıtıcı kullandık. Yüksek tavanlı alanlarda geniş ısı yayılımı sağlayan bu sistemlerle kullanıcı konforunu en üst düzeye çıkarmayı hedefledik. Dış çeperde konumlanan Afıtap, Onur Res-

Knauf Systemfinder ile projeleriniz için doğru sistemleri kolayca bulun!



Projede talep edilen performans
çözümüne özel sistem araması
Her zaman güncellenen bilgi ve belgeler
Ücretsiz BIM eklentisi

SYSTEMFINDER

Knauf Sistem Arama Motoru

Tek bir portaldan, proje ihtiyaçlarınıza uygun Knauf sistemlerini görüntüleyebilirsiniz! Systemfinder ile güncel bilgi ve belgelere erişin, verimliliği artırın, maliyetleri azaltın, manuel süreçleri ortadan kaldırıp günlük iş süreçlerinizi kolaylaştırın.

Knauf Systemfinder'a www.knauf.com üzerinden ulaşabilirsiniz.

KNAUF

WİNSA Genel Müdür Yardımcısı **Batuhan Boyacı**: “Pencereler, yapının performansını belirleyen en kritik faktörler arasında yer alıyor”

Enerji verimliliği kavramının önemli bileşenlerinden “PVC pencere ve kapı sistemleri” ile ilgili bilgi aldığımız Winsa Genel Müdür Yardımcısı Batuhan Boyacı, “Enerji kayıplarının büyük bölümü pencere yüzeylerinden kaynaklandığı için, bu alanda yapılacak doğru tercihler yapı performansını belirleyen en kritik faktörler arasında yer alır. Firma olarak bu noktada, pencereyi yalnızca bir açıklığı kapatmak olarak değil, binanın enerji ve sürdürülebilirlik performansını yöneten akıllı bir sistem olarak ele alıyoruz” diyor.

Şantiye: Pencere sistemlerinin bir yapı için sizce önemi nedir?

Batuhan Boyacı: Bir yapının konfor düzeyini, enerji verimliliğini ve mimari karakterini belirleyen en önemli unsurlardan biri şüphesiz ki pencere sistemleridir. Doğru tasarlanmış ve doğru seçilmiş bir pencere sistemi sadece doğal ışığı içeri almakla kalmaz, aynı zamanda ısı, ses, hava ve su yalıtımıyla da yaşam kalitesini doğrudan etkiler.

Enerji kayıplarının büyük bölümü pencere yüzeylerinden kaynaklandığı için, burada yapılacak doğru tercihler yapı performansını belirleyen en kritik faktörler arasında yer alır. Winsa olarak bu noktada, pencereyi yalnızca bir açıklığı kapatmak olarak değil, yapının enerji ve sürdürülebilirlik performansını yöneten akıllı bir sistem olarak ele alıyoruz.

Şantiye: Güncellenen TS 825 ısı yalıtım kuralları kapsamında yorumlarınız ne olur? Pencerelere yönelik ne tür düzenlemeler getirildi? Eleştiri ve önerileriniz var mı?

Batuhan Boyacı: TS 825 standardında pencere özelinde herhangi bir değişiklik olmadı. Standardın 1 Nisan 2025 tarihinden önceki halinde, pencere ısı iletim değeri $U_w = 1,8 \text{ W/m}^2$ idi. Bu tarihten sonra yayınlanan güncel versiyonunda da pencere ısı iletim değeri $U_w = 1,8 \text{ W/m}^2$ olarak devam edilmesine karar verildi.

Standart revizyonu ile ilgili İMSAD’ın oluşturduğu komitede firma olarak da yer aldık. Isı iletim değeri düşük, daha enerji verimli pencereler kullanılsın diye firma olarak pencere ısı iletim değerinin (U_w) Türkiye’nin tüm bölgeleri için mak-

simum $1,5 \text{ W/m}^2$ olmasını talep ettik. Kaldı ki bizim ürettiğimiz ürünlerde bu değer maksimum $1,2 \text{ W/m}^2$, minimum ise $0,9 \text{ W/m}^2$ ’dir. Ancak bu talebimiz kabul edilmedi. Yine de iyi tarafından bakarsak bölgelere göre, penceredeki camın güneş enerjisi geçirgenliği değeri ilave edilmiş oldu.

Şantiye: PVC pencere sistemleri kullanımının avantajları ve varsa olumsuzluklarını özetleyebilir misiniz?

Batuhan Boyacı: PVC pencere sistemleri yüksek ısı yalıtımı, düşük bakım ihtiyacı, uzun ömürlü yapı ve geri dönüştürülebilirlik gibi avantajlarının yanı sıra termal konfor açısından da büyük fark yaratan sistemlerdir. Örneğin üç camlı sistemlerde, pencere yüzey sıcaklığı iç ortamla çok daha dengeli olduğundan “soğuk hava





akımı” etkisi ortadan kalkar. Bu hem enerji tüketimini hem de kullanıcıların iç mekân konforunu doğrudan iyileştirir.

PVC profil üretimi, inşaat sektöründe önemli bir yer tutuyor. Özellikle enerji verimliliği ve maliyet etkinliği açısından tercih edilen PVC profiller hem iç piyasada hem de ihracatta ekonomik değer yaratıyor. Sektördeki yenilikçi üretim teknikleri ve kaliteli ürünlerle Türk PVC profil üreticileri uluslararası pazarda da rekabetçi bir konuma sahip.

Elbette, PVC sistemlerinin mimari projelerde doğru şekilde tasarlanması, iklim bölgesine uygun profil tercih edilmesi, üretici firmaların ve bayilerin doğru üretim ve kurallarına uygun montaj gerçekleştirmesi büyük önem taşıyor. Aksi takdirde sistemin avantajlarından tam verimle faydalanılamadığı gibi bu durum tüketici açısından dezavantaja dönüşebilir.

Şantiye: PVC pencere ve kapı sistemleri mimar, tasarımcı, müteahhit ve son kullanıcıya ne sunar?

Batuhan Boyacı: Mimar ve tasarımcılar için PVC pencere ve kapı sistemleri hem estetik hem de teknik avantajlar ve çözümler sunar. Renk, doku ve profil formu gibi seçeneklerle her türlü cephe tasarımına entegre edilebilir. Müteahhitler için ise gelişen makine parkurları sayesinde hızlı üretim, montaj kolaylığı, tedarik sürekliliği ve uygulama hızı gibi operasyonel faydalar barındırır. Son kullanıcı açısındanse PVC sistemlerin sunduğu yüksek yalıtım performansı, enerji faturalarında gözle görülür tasarruf anlamına gelir. Ayrıca, bakım ihtiyacının düşük olması da uzun vadede ekonomik avantaj sağlar.

Winsa olarak modern mimarinin estetik ve fonksiyonellik ihtiyaçlarına uygun, yenilikçi çözümler sunuyoruz. Çözümlerimizle yapıları daha konforlu ve işlevsel hale getirmeyi hedefliyoruz. Dorado 76, Safir 76, Revotech, Lotus ve Comfort Slide Plus gibi ürünlerimiz, sade ve şık tasarımlarıyla modern cephelerle kusursuz uyum sağlıyor. Bunlara ek olarak farklı renk, laminasyon ve donanım seçenekleriyle mimarlara geniş bir özgürlük alanı sunuyoruz. Yüksek mukavemetli profillerimiz, geniş açıklıklarda dayanıklılığı artırarak daha geniş cam yüzeylerin kullanılmasına olanak tanıyor. Ayrıca mekânlara modern bir dokunuş kazandırırken, enerji tasarrufunu da ön planda tutuyoruz. Ürünlerimiz estetik

ve işlevselliği bir araya getiren yenilikçi çözümler sunma vizyonumuzu yansıtıyor. Genel olarak ele alırsak menteşeli ve sürme sistem seçenekleriyle mimarlara fonksiyonel çözümler sağlıyoruz.

Şantiye: Sistemlerinizin Yeşil ve Pasif Binalarda kullanımına şahit oluyoruz... Bu kapsamda Pasif Evler ve Yeşil Binalara yönelik çözüm ve hizmetlerinizi özetleyebilir misiniz?

Batuhan Boyacı: Pasif Ev kavramı, enerji tüketimini minimize eden ve ısıtma-soğutma ihtiyacını büyük ölçüde karşılayan yapı sistemlerini tanımlar. Bu anlayışın temel yapıtaşlarından biri ise pencere sistemleridir.

Pasif Evler, duvarından penceresine ve çatısına tüm ayrıntılarıyla iyi izolasyon malzemeleri kullanıldığından neredeyse herhangi bir ısıtıcıya ihtiyaç duymadan veya çok az bir enerjiyle ısınacak yapılar olarak düşünülebilir. Bu tabii ki ulaşılması düşünülen en üst seviyedir. Bizlerin amacı bu düşünceye ne kadar yaklaştığımızdır. Türkiye’nin ilk Pasif Ev pencere profiline imza atan bir marka olarak, PVC doğrama sistemlerinde ısı yalıtım değerlerini önemli ölçüde artırdık. Bu sistemler yalnızca enerji verimliliğini sağlamakla kalmıyor, aynı zamanda çevreye duyarlı üretim anlayışımızın da somut bir göstergesi oluyor. Ar-Ge çalışmalarımız kapsamında Pasif Ev komponent sertifikasına sahip serimizi geliştirdik ve bu pencere sistemini, doğru montaj teknikleriyle birlikte ele alarak bayilerimize yönelik farkındalık çalışmaları da gerçekleştirdik. Yüksek performanslı profillerimiz sayesinde binaların karbon ayak izini düşürmeye katkı sağlarken, geri dönüşüm yoluyla geri kazanım sağlayarak hammadde kullanımı ve enerji verimliliğine yönelik üretim süreçlerimizle de çevresel etkimizi en aza indiriyoruz. Sıfır enerji bina konseptine uygun pencere sistemleri geliştirerek, sadece bugünün değil, geleceğin yapı standartlarına da katkı sağlamayı sürdürüyoruz.

Yüksek yalıtım değerine sahip sistemlerimiz, bu yapılar da hem ısı köprü-

lerini minimize ediyor hem de kullanıcıya üst düzey konfor sunuyor. Türkiye’de bu alandaki öncü projelerden Pasif Ev gibi uygulamalarda yer almak bizim için sadece bir ticari başarı değil, aynı zamanda sürdürülebilir gelecek için atılmış önemli bir adımdır.

Şantiye: Pencere sistemlerinde Ar-Ge faaliyetleri ne yönde ilerliyor, neye odaklanılıyor? Bu kapsamda son yıllarda geliştirdiğimiz inovatif ürünler var mı?

Batuhan Boyacı: Sektörümüzün geleceğini şekillendiren en önemli unsurlardan biri hiç kuşkusuz Ar-Ge ve inovasyon. Winsa olarak sadece bugünü değil, yarının ihtiyaçlarını da öngörerek çalışmalar yürütüyoruz. Son yıllarda sadece daha yalıtımlı değil, aynı zamanda daha estetik görünümlü profillerle daha geniş açıklıklara olanak verecek pencere sistemleri tasarladık. Bu bakış açısıyla, her yıl bütçemizin önemli bir kısmını Ar-Ge projelerine ayırıyoruz. Bu projeler, sadece ürün geliştirmeyle sınırlı değil; üretim süreçlerimizden tutun, sürdürülebilirlikten kullanıcı deneyimini geliştirecek tasarım ve teknolojilere kadar çok geniş bir alanı kapsıyor. Bugüne kadar tüm çalışmalarımızda yeni nesil pencere ve kapı sistemlerimizde hem enerji verimliliğini hem de kullanıcı konforunu üst seviyeye taşıyacak çözümler geliştirdik. Ayrıca mimarlara ve projecilere özel olarak sunduğumuz dijital tasarım ve konfigürasyon araçlarımızı da daha gelişmiş hale getiriyoruz. Bununla birlikte, bayi ağımız ve son kullanıcılar için geliştirdiğimiz dijital hizmet modellerimizle, satıştan montaja kadar her adımı daha şeffaf, hızlı ve verimli hale getirmeyi hedefliyoruz.

İnovatif ürünler kapsamında ise, estetik ve yenilikçi çizgileriyle uluslararası ve ulusal alanda dizayn ödülü alan Dorado 76 (RedDot ve Altın Çekül), sürdürülebilirlik alanında geri dönüşümden geri kazanım sağlayarak hammaddeye bağımlılığımızı azalttığımız Safir 76 ve son olarak tam yalıtımlı sürme serimiz Comfort Slide Plus ürünlerimiz mevcut. ◀

Rüzgar Türbini İnşası ve Onarımı için Yüksek Performanslı Sika Çözümleri

Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik küresel eğilim, rüzgâr enerjisinin dünya genelinde en hızlı büyüyen enerji türlerinden biri haline gelmesini sağladı. Önümüzdeki on yıl boyunca bu büyümenin artarak devam etmesi bekleniyor.

Rüzgâr türbinleri, havanın kinetik enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren sistemler olarak, enerji üretiminde önemli bir rol üstleniyor. Bu sistemlerin verimli ve sürdürülebilir şekilde çalışabilmesi için sadece üretim değil, aynı zamanda inşa, bakım ve onarım süreçlerinin de yüksek standartlarda yürütülmesi büyük önem taşıyor. Karasal ve denizüstü rüzgâr santralleri, genellikle zorlu çevre koşullarının hakim olduğu izole bölgelerde konumlandırılıyor. Türbinlerin üretiminde çelik, beton veya her iki malzemenin kombinasyonları kullanılabilir. Bu nedenle yapıların hem statik yüklere hem de pervanelerin dönüşüyle oluşan dinamik yüklere karşı dirençli olması gerekiyor. Bu noktada yalnızca ürün kalitesi değil, uygulama esnasında sağlanan teknik destek ve saha deneyimi de kritik

bir rol oynuyor. Sika, inşaat sektöründeki köklü tecrübesiyle, rüzgâr türbini inşasından bakım ve onarıma kadar geniş bir yelpazede entegre çözümler sunuyor. Türbinin temelinden kanatlarına kadar tüm yapı bileşenlerine özel geliştirilen bu çözümler şunları kapsıyor:

- Beton katkıları
- Ultra yüksek dayanımlı harçlar
- Su yalıtım sistemleri
- Beton tamir ve koruma ürünleri
- Sızdırmazlık ve yapısal bağlayıcı yapıştırıcılar
- Teknik destek ve uygulama danışmanlığı

Bu sistemler içerisinde öne çıkan çözümlerden biri olan SikaGrout® 3320, türbin temellerinde karşılaşılan yüksek dinamik yüklere karşı özel olarak tasarlandı. Türbin flanşının altına uygulanan bu özel dolgu harçları, yük aktarımında yüksek hassasiyet ve uzun ömürlü dayanım sunuyor.

SikaGrout® 3320, yorulma dayanımı sertifikalı, çimento esaslı ve tek bileşenli yapıyla uygulama kolaylığı sağlayan bir ürün.



Yüksek akışkanlığı sayesinde boşluk, girinti ve aralıkları tamamen dolduruyor; ayrışma ve büzülme yapmıyor. Bu özellikleriyle hem yük taşıma kapasitesi yüksek hem de mükemmel yapışma özelliğine sahip bir sistem olarak öne çıkıyor.

Sika, Sürdürülebilirlik Portföy Yönetimi (SPM) yaklaşımıyla, optimize edilmiş performans sunarken çevresel etkileri azaltan katma değerli çözümler geliştiriyor. SikaGrout® 3320, rüzgâr türbini ürünlerinde Portland çimentosu kullanımını azaltarak karbon ayak izini yaklaşık yüzde 30 oranında düşürüyor. Tozmayan özel formülasyonu ve LEED v4 kriterlerini karşılayan yapısıyla yeşil bina projelerine doğrudan katkı sağlıyor.

Sika, rüzgâr enerjisi sektörünün teknik, yapısal ve çevresel ihtiyaçlarına kapsamlı ve güvenilir çözümler sunarak hem bugünün hem de geleceğin enerji altyapısına değer katmaya devam ediyor. ◀



Sürdürülebilirliğin temelini sağlam atıyoruz!



SikaGrout®3320 | Düşük karbon ayak izine sahip, ultra yüksek dayanımlı, rüzgar türbini temelleri için grout harcı



BUILDING TRUST





Zor jeolojik şartlarda inşa edilen Yusufeli Barajı'nın yapım sürecinde kullanılan Entegre Dijital Modelleme, projenin başarısında dönüştürücü bir etki yarattı

Seequent, Daha Güvenli ve Verimli Jeoteknik Projeler için Çözümler Sunuyor

Seequent, farklı yer bilimi verilerinin bütüncül bir yaklaşımla yorumlanmasını mümkün kılarak ekiplerin yer altını daha iyi anlamasına yardımcı olur. Kritik kararlarının alınmasına destek olan Seequent, jeoteknik projelerin daha güvenli ve verimli bir şekilde yönetilebilmesine imkân tanır.

Devam Eden Sorunlar

Dünya genelinde büyük ölçekli altyapı projeleri, bütçe aşırımları, gecikmeler ve beklenmeyen zemin koşullarından doğan kaynak tahsisleri nedeniyle giderek daha fazla sorgulanmaktadır. Yer altının anlaşılmasının önemi yıllardır vurgulanmasına rağmen, istatistiklere bakıldığında farklı bir manzara görülmektedir. Altyapı projelerinin performansına yönelik küresel ölçekteki araştırmalar, bu zorlukların üstesinden gelmek adına yeterli ilerlemenin sağlanamadığını ortaya koymaktadır.

HKA tarafından hazırlanan bir rapor, dünya genelinde incelenen 1800'den fazla projede toplamda 91 milyar ABD

doları değerinde uyumsuzluk tespit edildiği ve bu projelerde talep edilen ek sürelerin toplamda 876 yılı aştığını ortaya koydu. İklim hedefleri, yaşanan altyapılar ve artan kentleşme nedeniyle altyapı yatırımlarının artmasıyla birlikte, risklerin daha iyi yönetilmesi ve projelerin öngörülebilir şekilde yürütülebilmesi artık daha da büyük önem arz etmektedir.

Türkiye'nin Büyüyen Altyapı Hedefleri

Gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye, iddialı hedeflerine paralel olarak hidroelektrik santralleri, otoyollar, tüneller ve barajlar gibi büyük altyapı projelerine yönelik yatırımlarını hızla artırıyor. Türkiye'nin karmaşık ve çeşitli jeolojik yapısı, bu projeler için hem fırsatlar hem de önemli mühendislik zorlukları yaratmaktadır.

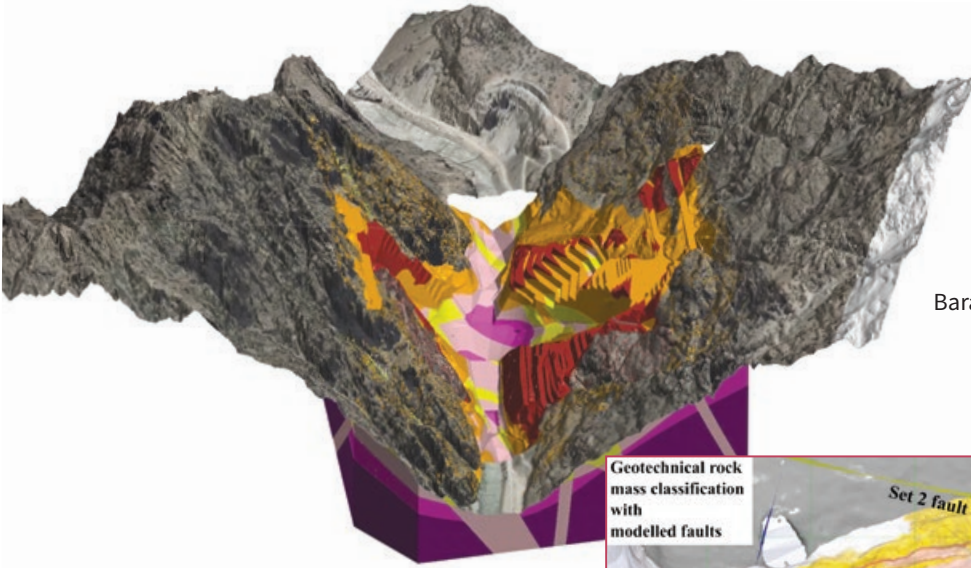
Türkiye'de yürütülen altyapı projeleri, zorlu topoğrafya, değişken jeolojik koşullar ve iklim değişikliği ile birlikte artan yükümlülükler gibi zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu nedenle güvenliği ve verimliliği artırmak isteyen Türki-

ye, modern jeoteknik yaklaşımların ve ileri modelleme tekniklerinin projelerin yaşam döngüsü boyunca etkin biçimde kullanılmasını önceliklendirmektedir.

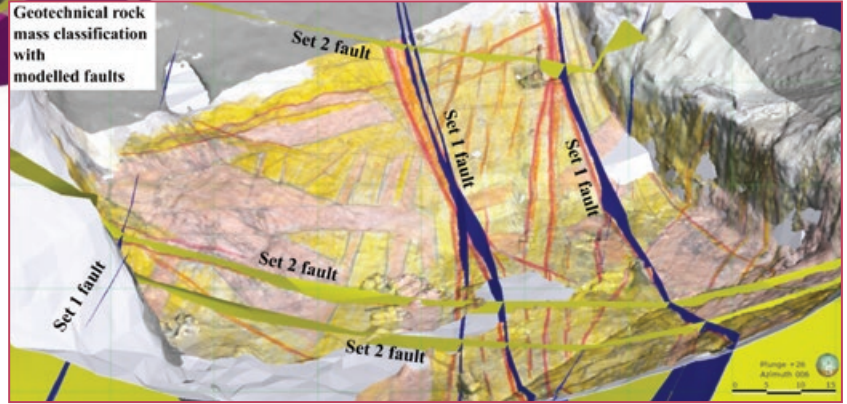
Birçok projede jeolojik, jeofizik ve jeoteknik verilerin birbirinden kopuk sistemlerde depolanması, bu verilerin etkili bir şekilde yorumlanmasını, paylaşılmasını ve sahada meydana gelen değişikliklere hızla yanıt verilmesini zorlaştırmaktadır.

Jeoteknik Süreçlerde Süregelen Zorluklar

Jeoteknik alanında faaliyet gösteren uzmanlar, zemin koşullarının proje başarısındaki kritik rolünü uzun zamandır kabul etmektedir. Ancak yeterince önem verilmeyen zemin koşulları, karşılaşılan zaman kaybı ve maliyet artışlarının en sık gözlemlenen nedenlerinden biridir.



Baraj zeminine ait 3B model



Baraj sahasındaki kazı tabanının model üzerinde gösterimi

Bu durum çoğunlukla veri toplama süreçlerinin birbirinden kopuk olmasından, jeoteknik verilerin tasarım süreçlerine yeterince entegre edilememesinden ve ekipler arası ortak anlayış eksikliğinden kaynaklanır. Birçok projede jeolojik, jeofizik ve jeoteknik verilerin birbirinden kopuk sistemlerde depolanması, bu verilerin etkili bir şekilde yorumlanmasını, paylaşılmasını ve sahada meydana gelen değişikliklere hızla yanıt verilmesini zorlaştırmaktadır.

Şartların hızla değiştiği ve hassasiyet gerektiren büyük ve karmaşık projelerde bu kopukluk, verimlilik düşüşlerine, iletişim sorunlarına ve güvenlik risklerine yol açmaktadır.

Yusufeli Barajı: Zorlu Jeolojik Koşullarda Gerçekleşen Bir Mega Proje

Türkiye'nin kuzeydoğusunda, Çoruh Nehri üzerinde inşa edilen Yusufeli Barajı, zorlu jeolojik koşullarda yürütülen büyük ölçekli bir mühendislik projesinin en somut örneklerinden biridir. 275 metre yüksekliğe sahip çift eğrilikli beton kemer barajı, 558 MW kurulu güce sahiptir ve dünya çapında bu tipteki beşinci en yüksek barajdır.

İnşaat süreci 2013 yılında, 480 metrelik dik yamaçlarda kapsamlı kazı ve tünel açma çalışmalarıyla başladı. Baraj gövdesi inşa edilmeden önce çok sayıda erişim tünelinin ve yer altı yapılarının kazılması gerekti. Sürecin her aşamasında kararları yönlendirecek kapsamlı ve esnek bir jeoteknik model-

leme çalışması proje açısından hayati öneme sahipti.

İlk tünel çalışmaları sırasında öngörülen zemin koşulları ile sahada gözlemlenen koşulların örtüşmediği görülünce, proje ekibi jeolojik, jeoteknik ve jeofizik verileri bir araya getirmek için 3B modelleme yöntemlerine yöneldi. Sondajlar ve açılan tünellerden elde edilen veriler ve sismik ölçümlere dayanarak tutarlı bir model oluşturuldu, sonrasında ise elde edilen verilerle model iyileştirilmeye devam edildi.

Dinamik Jeoteknik Süreç Yönetimi

Bu karmaşık süreci yönetebilmek için Yusufeli projesinde Seequent'in modelleme teknolojisi ile desteklenen dijital bir iş akışı benimsendi. Ekip sondaj ve saha çalışmalarından elde edilen verileri, jeofizik raporlar, haritalar ve çeşitli Excel kayıtlarını bir araya getirerek Leapfrog Works'e entegre etti.

Başlangıçta merkezi bir veri platformu bulunmamasına rağmen, Leapfrog'un modelleme iş akışları 3B modelleme süreci için güçlü bir temel

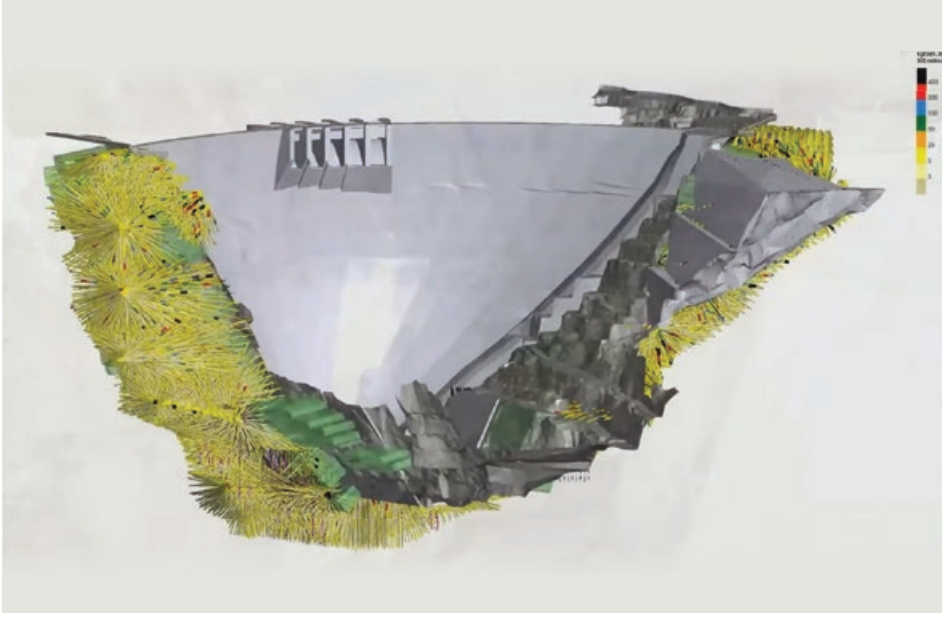
sundu. İlerleyen aşamalarda Seequent Central yazılımı devreye alınarak, model bulut tabanlı ortamda paylaşımına açıldı ve proje paydaşları arasında gerçek zamanlı iş birliği sağlandı.

Sayısal Veriden Tasarıma

Oluşturulan 3B model, kazı planlaması, şev tasarımı ve enjeksiyon stratejileri gibi pek çok konuda kritik kararların alınmasına yardımcı oldu. Tünel ve kazı çalışmalarından elde edilen veriler kullanılarak yeterli sertliğe sahip olmayan bölgeler ve önemli fay zonları tespit edilerek modellendi ve proje ilerledikçe yeni veri girişi ile birlikte model güncellenmeye devam edildi. Bu yaklaşım, mühendislik tasarımlarının da gelişen modele paralel şekilde güncellenmesini mümkün kıldı.

Sismik çapraz kuyu ölçümleri gibi sayısal verilerin modellerle entegre edilmesi sayesinde kaya kütlesi sertliği gibi parametrelerin istatistiksel analizi mümkün oldu. Bu analizler, özellikle çok aşamalı enjeksiyon programının planlanmasında kritik rol oynadı.

Enjeksiyon öncesi ve sonrası sondaj



Enjeksiyon aşamasının model üzerinde gösterimi

ve saha çalışmaların konumları geliştirilen modele göre belirlendi. Bu yaklaşım ekiplerin enjeksiyon sonrası zemin sertliğini doğrulamasına olanak sağladı. Enjeksiyon sonrası oluşturulan model, baraj tasarımına yönelik sonlu elemanlar yöntemi kullanılan analizlere girdi olarak kullanıldı. Rezervuar dolumu sırasında ölçülen yer değiştirme verileri ile öngörülen verilerin birbiri ile oldukça uyumlu olduğu ve $\pm 10\%$ 'luk hata payı sınırları içerisinde yer aldığı görüldü.

Ortak Platform, Ortak Anlayış

Yusufeli Barajı örneği, entegre dijital modellemenin proje başarısındaki dönüştürücü etkisini açıkça ortaya koydu. Yerel olarak yönetilen bir model ile başlayan süreç, birden fazla paydaşın eriştiği merkezi bir iş birliği platformuna dönüştü.

İlk etapta statik görüntüler ve kesitler oluşturmak için kullanılan model, Seequent Central entegrasyonu ile tasarımcıların ve mühendislerin ortak bir hedef doğrultusunda çalışabildiği paylaşımlı bir ortama evrildi. Bu saye-

de ekipler 3B model üzerinde görsel çıktı almanın yanı sıra iş birliği halinde inceleme yapma ve verileri gerçek zamanlı olarak değerlendirebilme imkânı buldu. Bu da proje boyunca veri odaklı kararlar alınmasını ve karar alma sürecinde şeffaflığı sağladı.

Farklı analiz araçları ile uyumluluğu sağlamak adına bazı özel çözümler gerekmiş olsa da Leapfrog Works'ün verileri birçok formatla dışa aktarabilme yeteneği, tüm tasarım disiplinlerinin aynı veri seti üzerinde çalışabilmesine imkân verdi. Birçok ekibin aynı anda model üzerinde çalışabiliyor olması, ekipler arasındaki iletişim kopukluğunun önüne geçerek paylaşımlı modelin projenin başarısında önemli bir yere konumlandırdı.

Geleceğin Jeoteknik Projelerine Hazırlık

Türkiye gibi birçok ülkede altyapı yatırımları büyürken, jeoteknik süreçlerin modernleşmesi kritik bir ihtiyaç ola-

rak ön plana çıkmaktadır. Risklerin azaltılması, maliyetlerin kontrol altına alınması ve tasarım kararlarının güvenilirliği adına veri odaklı, iş birliğine açık ve gerçek zamanlı modelleme yetenekleri vazgeçilmez hale geldi.

Seequent'in jeoteknik çözümleri OpenGround, Oasis montaj, Leapfrog Works, Central ve GeoStudio, uzmanlara yeraltının belirsizliğinden doğan riskleri yönetebilmele-ri adına güvenilir araçlar sunmaktadır. Kesintisiz iş birliğinin sağlanması, farklı veri kaynaklarının entegre edilmesi ve tek bir bilgi kaynağının oluşturulmasına imkân veren Seequent altyapı projelerinin daha

güvenli ve verimli şekilde yönetilmesini desteklemektedir.

Altyapı projelerinin giderek daha karmaşık hale geldiği bu dönemde, projelerin karmaşıklığına uyum sağlamak adına yer altını doğru anlamak artık bir tercih değil, gereklilik olarak kabul edilmektedir. Seequent'in entegre jeoteknik iş akışları sayesinde mühendislik ekipleri bu zorluklara çok daha hazırlıklı şekilde karşılık verebilmektedir. ◀

Jeoteknik çözümlerimiz ile ilgili ayrıntılı bilgi almak için QR kodunu taratın



50 YEARS
1975 - 2025
CONCRETE PRESENCE GLOBALLY



ELKON Beton Santralleri: 50 Yıllık Deneyim, Güçlü Mühendislik, Sınırsız İnovasyon!

Beton santrallerinin lider markası ELKON, yarım asırlık tecrübesi ve yenilikçi yaklaşımıyla projelerinize değer katıyor.



Kompakt Beton Santralleri
30 - 175 m³/s



Sabit Beton Santralleri
60 - 240 m³/s



Şantiye Tipi Beton Santralleri
30 m³/s



Mobil Beton Santralleri
30 - 150 m³/s



www.elkon.net
0212 288 96 33
info@elkon.net

elkon

Teğet Mimarlık Ortağı Ertuğ Uçar: “Paradigmalar Değişiyor”

Y. Mimar Ertuğ Uçar... Son yıllarda “İş Bankası Resim ve Heykel Müzesi”, “Çatalhöyük Ziyaretçi Merkezi”, “Yapı Kredi Kültür ve Sanat Merkezi” ve “İstanbul Deniz Müzesi” gibi nitelikli yapılara imza atan Teğet Mimarlık’ın ortağı... Ve bir yazar... Kendisiyle “şantiyeler”, “inşaat”, “mimarlık”, “yapılar”, “modüler inşaat” gibi konuların yanında son kitabı “İstanbul” ve İş Bankası Resim Heykel Müzesi binasının hikayesini anlattığı “Bina İçinde Bina” kitaplarını konuştuk. Hem hayata hem mimarlığa geniş bir perspektiften bakan Uçar’ın röportajından birçok başlık çıkarma imkanı bulduk... İşte bazıları...

Toplumsal çoğunluğu mimarlığın ne işe yaradığını ve ne olduğunu bilmiyor

“Otuz yılı aşkın bir süredir Türkiye’de mimarlıkla uğraşıyoruz, fakat bunun çok da kolay olduğunu söyleyemeyiz... Toplumun maalesef çoğunluğu mimarlığın ne işe yaradığı ve tam anlamıyla ‘ne olduğunu’ bilmiyor. Esas şaşırtıcı taraf ise bu insanların içinde inşaat sektörü aktörlerinin de yoğun olarak

yer alması. Açıkçası müteahhidinden kamu kurumlarındaki yetkililere, yapı sektöründe görev alan profesyonellerden kendi meslektaşlarımıza, yani mimarlara kadar mimarların tam olarak ne yaptığını idrak eden çok az...”

Mimarlar daha çok parsellerine kapalıdır

“Mimar, şu görünen şehrin ve binaların ne kadarını, neresini yapıyor; kararların

ne kadarında söz sahibi pek belli değil... Evet, filmlerde veya televizyon dizilerinin de gördüğümüz kadarıyla ‘havalı’ bir meslek olduğu söylenebilir ama gerçek hayatta güçlü olduklarını söylemek zor. Atfedilen güç nedeniyle çoğu kez şehirlerin bu halinin faturası da mimarlara kesiliyor. Halbuki şehri ‘politika’ yapıyor; yani biz mimar ve mühendisler bu karar süreçlerine pek dahil değilizdir. Bu sadece Türkiye’ye mahsus bir durum da değil, dünyanın çoğu bölgesinde böyle. Şehirleri güncel politika tasarlar ve inşa eder. Yapılan iyiye onların başarısıdır; kötüyse de onların başarısızlığı ve vizyonsuzluğudur. Mimarlar daha çok parsellerine kapalıdır ve Türkiye’de bu daha da belirgindir. Eğer ‘politika’ mimarlara bir yer açarsa ancak o zaman şehrin belli bir bölgesinde, o da ancak kısmen bir söz sahibi olabilir. Dolayısıyla bir mimar, tam olarak ne işe yaradığı bilinmeyen bir meslek adamı olduğu



için bir türlü kendini de maalesef doğru konumlandıramaz...”

Ülkede yapıya kolektif bir şekilde üretilmiş bir nesne gibi bakılır

“Mesela okullarda mimara ‘çevreyi korur’, ‘şehri düşünür’, ‘ekolojik yapı malzemeleri kullanır’, ‘atık üretmeye özen gösterir’, ‘alçak katlı binalar yapar’ gibi sorumluluklar atfedilir. Bir sivil toplum kuruluşuymuşuz gibi yüksek görevler yakıştırılır. Fakat mimarların tabii ki böyle öncelikleri ve arzuları olabilir ama sonuçta mimarlık aynı zamanda bir ticarettir... Karşısında bir işvereni, müşterisi vardır; emeğini sunar, karşılığını alır. Bu anlamda da işveren ve yasa- lar gibi tabi olduğu unsurlar vardır. Biz de ofis olarak çevresel unsurları her projemizde dikkate alıyoruz; çünkü şehre ve dünyaya karşı ciddi sorumluluklarımız var. Küçük bir

bina yaparken bile söz konusu hassasiyetleri gösteriyoruz. Fakat bu bilincin tümünü projelere yansıtmak çoğu kez mümkün olamayabiliyor. Tek karar verici mimar değil. Her projenin birçok ortağı, önceliklendirilmesi gereken birçok unsuru, farklı özellikleri var. Dolayısıyla ekolojik ve toplumsal sorumluluklarla bu ticari unsurlar arasından bir denge gözetmek, kurmak zorundayız. Tabii bu durumun Avrupa’ya göre Türkiye’de biraz daha fazla olduğunu söyleyebilirim. Çünkü mimarlık Avrupa’da biraz daha saygın bir meslektir. Sosyal hayatta bile hissedebilirsiniz. Binalar gezdirilirken bir şekilde mimarları anılır, zikredilir. Bizde ise mimarın pek adı yoktur. Bir iki istisna dışında genelde yapıya kolektif bir şekilde üretilmiş nesne gibi bakılır...”

Kendi anlayışımıza uygun işverenlerle eşleşmeyi bekledik

“Teğet Mimarlık olarak Türkiye’deki inşaat trendlerinin biraz uzağında veya furyalardan az da olsa bağımsız konumlandığımızı söyleyebilirim. Dönemsel trendlere pek uymadık. Mesela bir ara bütün ofisler güney sahillerinde tatil köyleri ve oteller tasarlıyor veya çoğu markalı konutlar için işler yapıyorlardı. Bir dönem ise Rusya ve Türkiye Cumhuriyetleri’de işler üstlendiler. Biz bunlara dahil olmadık, belki de ‘olamadık’... Hep kendi anlayışımıza uygun işverenlerle eşleşmeyi bekledik. Yani biz eğer bazı toplumsal sorumlulukları üstleniyor, bir takım çevresel sorumluluklarda ısrar ediyor ve tasarrımsal açıdan belli bir nitelik için ısrar-

cı oluyorsak, işverenlerin içinde de bu hassasiyette olan küçük bir grup olduğuna inandık; varmış ki zaman içinde onlarla bir şekilde yollarımız kesişti, eşleştik. O furyadan ve trendlerden pek etkilenmeden daha mutedil ilerledik. Özel projelerle birlikte okullar, ulaşım sistemleri, müzeler, yurtlar, sosyal ve kültürel yapılar gibi kamusal projeler bizi daha heyecanlandırdı. O alanlarda iyi örnekler ortaya çıkarınca yolumuz o yönde ilerledi...”

Şantiye sürecinin bitimine kadar projenin içinde olmayı isteriz

“Yapı sayısı veya metraje baktığımızda çok fazla bir üretimimiz olmadığı söylenebilir. 10 yılda ürettiğimiz metrajı bir senede yapan ofisler var. Eleştiri anlamında söylemiyorum, o da bir iş ve şehirler ile sistem için bir ihtiyaç... Fakat biz belki çok da bilinçli olmadan kendimizi o çerçevede konumlandırmamışız. Projeleri biraz seçerek dahil olmuşuz. Tabii bunda projelere biraz daha fazla eğilebilmek ve en başından şantiye sürecinin bitimine kadar ilgili projenin içinde olmayı istememiz de etkili oldu. Bizce projelerde şantiyenin içinde olmayı başarabilmek çok önemli. Ancak öyle iyi işler çıktığına inanıyoruz. Çünkü idareler ve işverenler mimarı, dokümantasyonu tamamlayan bir unsur, projenin belli bir aşamasında dahil olan, sonrasında ortalıkta görülmemesi gereken bir meslek erbabı gibi görüyor. Mimari projeyi çizip veren, imza yetkisi- inden yararlanılan, sonrasında ilişkinin koparıldığı bir pozisyon...”



**Ofisten çıkan “bitmiş” proje
“yaşayan” bir dokümandır,
“donmuş” bir belge değil...**

“Bazen de işveren, öyle bir yanılgıyla masaya oturuyor ki... Yani mimar mükemmel bir doküman üretecek, o doküman şantiyeye gelecek ve ona göre her şey tıkr tıkr ilerleyecek; bina o dokümana bakılarak yapılabilecek... Fakat bu, dünyada da mümkün olan bir şey değil. Çünkü proje ‘yaşayan’ bir doküman, donmuş bir belge değildir. Yani proje, mimari ofiste bittiği sanıyede ‘değişme’ arzusu olan bir dokümana dönüşür. Bitirilip teslim edildiği gün belki kullanılması öngörülen bir yapı malzemesi üretimden kalkmıştır ya da yerel idare bir yapı kodu değiştirir veya bir yönetmelik devreye girer. Ya da işverenin kendi işine bakışı değişir veya ekonomide bambaşka gelişmeler olur. Dolayısıyla proje hep değişmek ister. Bu kaçınılmazdır. Kısaca, mimarın iş tarifi,

daha arsada hiçbir şey olmadığı zaman dan binanın kullanıcıyla buluştuğu ana kadar ve hatta ondan da öteye uzayan bir süreç olmalıdır. Aksi takdirde iyi binalar çıkma olasılığı yok. Ki mimarlar doküman üreticisi olma pozisyonunu kabullendiklerinden öyle de oluyor. Mimarlar maalesef milyonlarca metrekare proje üretiyor ve kağıdı teslim ettikten sonra o projenin inşa edilme sürecinde ortada olmuyorlar. Bu çoğu zaman işveren ve müteahhidin de işine geliyor. Çünkü projeyi mimarın müdahalesi, itirazı olmadan istediği gibi değiştiriyor. Bu doğru bir süreç değil...”

Mimarlar şantiyelerden bertaraf edilmeye çalışılıyor

“Ve şantiyeden kopuk da bir nesil yaratıyor. Gerçi bir süredir mimarlar zaten şantiyelerden uzak ama bu anlayış daha da yaygınlaştı. Mimar adayı öğrenciler okullardaki birkaç mecburi şantiye

stajını tamamladıktan sonra çoğu kez şantiyelerle hiç ilgileri kalmıyor. Fakat mimarlık böyle bir meslek, uygulamadan, şantiyeden kopuk, ofiste devamlı doküman üretilen bir meslek değil, olmamalı. Gerçeklikten uzaklaşıyor. Buna bire bir şahit oluyoruz aslında. Genç arkadaşlar mesela bir denizlik çiziyor ama yanındaki denizliğin denizlik olduğunun farkında değil. Duvar çiziyor, fakat duvar onun için iki çizgi... Burada idarelerin sorumluluğu çok büyük; daha doğrusu ‘sorumsuzlukları’. Türkiye’de hiçbir belediye veya kamu kurumu, mimarların şantiye sürecindeki sorumluluklarını bilmiyor. Mimarları şantiyelerden bertaraf etmeye çalışıyorlar. Mesleki kontrollük hizmetini almıyorlar, mimarların ve mühendislerin içinde olduğu toplantılar yapmıyorlar. Dolayısıyla bu bağ ve gerçeklik kopuyor. Zincir kopunca da ‘kağıt mimarı’ ortaya çıkıyor. Yani devamlı bir çizim yapan



ama onun nasıl gerçekleştiğinden haberi olmayan bir meslek erbabı... Biz ofis olarak, o hizmeti de sunmak için çok çalışıyor ve bu ilişkiyi kurmaya gayret gösteriyoruz. Çoğunlukla başarılı da oluyoruz. Projelerimizin şantiyelerine sıklıkla gidiyoruz...”

Başarı, yapının zamanından önce bitirilmesi değil, layıkıyla yapılmasıdır

“İşveren ve idare bu anlamda önemli ama tek başına da yetmiyor. Kontrolör-

lük görevini veriyor, bunun faydasının da farkında fakat Türkiye’de bir de fetiş haline gelen bir ‘açılış tarihi’ meselesi var. Herkes imkansız tarihler hedefleyip, binaları bu imkansız tarihlere eğri büğrü de olsa yetiştirmeye çalışıyor ve bu maalesef başarı gibi addediliyor. Yani bir binanın uzun ömürlü ve sağlıklı bir şekilde inşa edilmesi değil de bitmesi gereken zamanın yarı zamanında alelacele tamamlanması başarı olarak değerlendiriliyor. İdare ve müteahhitler bununla öğünüyorlar. Ofis olarak

mücadele ettiğimiz konulardan biri de bu. Başarı, zamanından önce bitirmek değil, bir binanın layıkıyla yapılmasıdır. Fakat sıklıkla rastlıyoruz ki çatısı, tavanı akan, ciddi problemleri olan binalar bile bitiş tarihine yetiştirilmek için apar topar tamamlanıp, açılışa yetiştiriliyor. Tercih, inşa aşamasında problemi çözmek değil de açılış yapmak olunca binanın işletme aşamasında da sorunlar bitmiyor. Çünkü kolaylıkla çözülebilecek unsurlar bina hayata geçtikten sonra kronik sorunlara dönüşüyor. Baştan yanlış iliklenen düğme nedeniyle iş

sonradan düzelmiyor, toparlanamıyor, bina tabiri caizse harap oluyor. Özellikle kamu binaları bu örneklerle dolu. Sektörün ana problemlerinden biri bu...”

Şantiye ziyaretleri benim için heyecan vericidir

“Şantiyelere sık giderim. Şantiye ziyaretleri benim için heyecan vericidir. İstanbul dışındaysa biraz daha seyrek oluyor fakat proje İstanbul içindeyse olabildiğince fazla bu avantajı kullanırım. Mesela şu anda ofisimizin yakınındaki projemiz İş Bankası Resim ve Heykel Müzesi şantiyesine neredeyse her gün giderdik. Asansör restorasyonu, eski duvarlarda yapılan işlemler veya zarar görmüş bir kolonun strüktürel olarak yenilenmesi gibi oldukça özel uygulamaların da yapıldığı bir şantiye olduğundan çalışmaları çok merak ediyorduk. Bu gibi uygulamaları izlemek

müthiş bir deneyim... En sık gittiğim şantiyenin İş Bankası Resim ve Heykel Müzesi inşaatı olduğunu söyleyebilirim. Yine yakınımda, İstiklal Caddesi üzerindeki Yapı Kredi Kültür ve Sanat Merkezi ile Karaköy’deki Güllüoğlu binaları da aynı şekilde sık gittiğimiz şantiyelerimizdendi...”

Mühendis ve mimarın şantiyede bulunması gereken işler...

“Proje eğer strüktürel olarak bir yenilik veya bir meydan okuma içeriyorsa, farklı bir dönüşüm yaşanıyorsa ya da binanın yapım aşaması inşaat mühendisiyle yoğun bir çalışma gerektiriyorsa şantiyeler bizler için çok daha farklı bir anlam ifade ediyor. Sıfırdan inşa edilen binalarda bu durum çok sık yaşanmayabiliyor fakat mesela 110 senelik İş Bankası Resim ve Heykel Müzesi gibi binalarda süreç çok daha karmaşık bir hal alıyor. Müze, 1900’lerin başından bu yana İstiklal Caddesi’nin benzersiz tarihine tanıklık etmiş, 1953-2016 yılları arasında Türkiye İş Bankası Beyoğlu Şubesi olarak hizmet vermiş tarihi bir apartmandı (Baudouy - Bodvi Apartmanı). Proje kapsamında apartmanın dış cephe, tarihi asansör ve asansör çevreleyen merdiven kovası aslına sadık kalınarak restore edildi. Bu iki unsur havada asılı tutularak gelişmiş mimari ve mühendislik teknikleri ile inşa edilen çekirdek yapıyla dış cephe sağlamlaştırılmıştı. Çok uçuk sayılabilecek karışık mühendislik operasyonları içeriyordu. Yapı Kredi Kültür ve Sanat Merkezi’nde de benzer operasyonlar yürütüldü. Ana binanın içini boşaltıp, içe yeni bir yapı inşa edip, tepeye makasları kurduktan sonra cam cepheyi makaslara asmıştık. Söz konusu strüktürel aşamalar çok heyecanlıydı. Deniz Müzesi’nin de oldukça farklı bir inşaat süreci vardı. Müzenin içindeki, bazıları 600 senelik ve 35 metrelik gemileri araziden çıkarmadan, yerleri büyük bir hassasiyetle değiştirilip yeni müze binası inşa edilmiş ve oraya taşınmışlardı. Mühendislik ve mimarlığın birbirine geçtiği bir projeydi. Oldukça riskliydi. Dolayısıyla mühendis ve mimarın şantiyede bulunması gereken işlerden biriydi...”

Tek başına arzulayıp, geliştirmek yetmez

“İnşaat sektörü ancak ‘topyekun’ gelişebilir... Sadece mimarın, müteahhidin,





yapı malzemesi üreticisinin veya akademisyenlerin tek başlarına gelişimleri yetmez. Ben bir mimar olarak Ar-Ge yapamam ve sistemler geliştiremem. Mesela biz yaklaşık 12 senedir betonarmenin yanında hafif çelik sistemler, volümetrik modüler yapılar üzerine yoğunlaşıyoruz. Fabrikalarda inşa edilip, sahaya götürülüp birleştirilen yurt ve otel binaları tasarlıyoruz. Fakat bu tip şeyleri tek başına arzulayıp geliştirmenin yetmediğini anladık. Yapılabilirliğini ispat etmek de gerekiyor. Kamuyu, müteahhidi ve tüm paydaşları böyle bir işe inandırmak ilk iş. Sonuç elde edebilmek için birçok kişi, firma ve ofis uğraşmalı. Ancak ondan sonra bir ülkede ahşap sistemler veya volümetrik modüler yapılar yaygın olarak tercih edilebilir...”

Paradigmalar değişiyor...

Lojmanlar fabrikada inşa ediliyor

“Son dönemde bir banka için modüler lojmanlar tasarladık. Türkiye’de bir ilk. Malatya’da hayata geçecek binanın birçok unsuru ve odalarının yaklaşık yüzde 75’i Çerkezköy’deki bir fabrikada yapılıyor. Yani binanın şantiyesi aslında bir fabrika. Sektörde tüm paradigmaları değiştiren bir şey. Seramiği, vitrifiyesi takılı bir şekilde fabrikada imal edilip nakliye ediliyor. Bu uygulamalar aslında İsveç’te, Amerika’da, İngiltere’de yıllardır var. Londra’da şehir merkezinde son 20 senedir beton dökülmüyor, belli bölgelere beton kamyonu giremiyor. Yapılacak bina kutu kutu fabrikada inşa edilip vinçle yerinde monte ediliyor. Bu

yöntem şimdi Malatya’daki lojmanlarda uygulanacak. Seramik, vitrifiye, mutfaklar, dolaplar ve kapıların hepsi fabrikada hazır hale getirilecek. 24 saat çalışan fabrikada birleştirilecek ve hazır odalar halinde Malatya’ya transfer edilecek...”

Depremden mühendislik ve dürüstlikle değil, yasalarla korunuyoruz

“Şu anda temel atma aşaması devam ediyor ve ardından betonarme bodrum kat yapılacak. Aslında bodrum yapmaya gerek yoktu, fakat deprem yönetmeliği şart koştuğu için yapılacak. Ülkede depremde maalesef mühendislikle ve dürüstlikle değil de yasalarla korunuyoruz. Ardından kutu modüller üst üste konulacak. Bazen duruma ve bütçeye göre yerinde iskele kurup dıştan boyanabiliyor veya mantolama da yapılabilir ya da kutular hazır mantolanmış olarak yerinde birleştiriliyor. Bu da sistem tasarlanırken seçilen bir alternatif...”

Şantiye risklerinden arınmış, hava koşullarından bağımsız, kalifiye personelle...

“Böyle bir sistem inşaat sektöründe birçok şeyi iyileştirebilir, değiştirebilir ve hızlandırabilir. Fabrikaların illa İstanbul’da olmasına da gerek yok. Yapılacak bina sayısı yüksek olsaydı Malatya’da da benzer bir hat kurulur, işler daha da hızlandırılır ve kolaylaştırılabilir. Biliyorsunuz yerli otomobil TOGG üretilmeye başlandı. Sektöre ve

Türkiye’ye ne katkısı olduğu tartışılır. Ona harcanan milyarlarca dolarla birçok konut fabrikası kurulabilirdi. Bu fabrikalarda yüksek standartlarda ve çok hızlı bir şekilde modüler evler üretilbilirdi. Şantiye risklerinden arınmış, hava koşullarından bağımsız, standart, modern üretim ortamlarında, kalifiye işçilerle, iş güvenliğine önem verilen, kadın istihdamına katkı sağlayacak yöntemlerle ve günde 24 saatlik süreçlerde o kadar anlamlı işler yapılabilirdi ki... Yapı malzemelerinin lojistik hareketleri belli bölgelere, yani belli fabrikalara da yönlendirileceğinden lojistik de oldukça kolaylaşabilirdi. Bu modüler üretim yöntemleriyle belki bir müze yapılamayabilir ama ülkenin asıl yoğun ihtiyacı olan okul, yurt binaları, yaşlı evleri, oteller ve konutlar inşa edilebilir. Ve ihracat da edilebilir. Ki Türkiye’nin inşaat kabiliyetinin ihracı da önemli bir konu. Böylece mühendislerimizi, mimarlarımızı ve işçilerimizi uçaklarla yurtdışına göndermemiz gerekmez. Ülke içinde yerli inşaat malzemeleri ve yerli işgücümüzle çok verimli işler yürütülebilir. Bunu Polonya yapıyor. Ama tabii biraz önce dediğim gibi bir iki firmanın mücadelesiyle değil inşaat sektörünün topyekun dönüşümüyle, gelişimiyle çok daha hızlı yol alınabilir. Kamu kurumlarının tavrı ve işin arkasında durması ise bu aşamada en belirleyici unsurlardan biri...”

En büyük sıkıntı “anlatmak”

“Tüm bunlar Türkiye şartlarında mümkün şeyler fakat en büyük sıkıntıyı işve-

rene, belediyeye, ruhsatı verecek makama 'anlatmakta' yaşıyoruz. İşveren ve müteahhit maalesef daha pratik ve sağlıklı yöntemlerden ziyade konvansiyonel yöntemlere güveniyor. Bazen oldukça ciddi bir şekilde dinleyip, hatta kısmen de olsa onaylayıp yine bildiklerini okudukları çok oluyor. Önce onları ikna etmek gerektiği açık. Sonrası ise kolay, zaten dünyada yapılmayan bir şey değil..."

Kalitesiz ve denetimsiz uygulamaların önüne geçiyor

"Modüler volümetrik süreçte projenin hacimleri fabrikada tüm ince işleriyle yapılıyor. Bir otel odası oluşturuluyorsa televizyon duvara asılabilir, tesisat tümüyle çözülebilir, hatta askıya havlu bile asılıp, kapısı kapatılıp, kullanıma hazır bir şekilde kurulacağı araziye nakliye edilebilir. Aslında en önemli tarafı sürecin hem hızlı hem de kalite standartları çerçevesinde ilerlemesi. Deneyimli ustaların fabrika ortamında, denetim ve gözetimin hat safhada olduğu bir süreçte ürettiği modüllerin kaliteleri de oldukça üstün olur. Bu da Türkiye'deki şantiyelerin en büyük sorunu olan denetimsiz ve kalitesiz uygulamaların önüne geçebilecek bir yöntem. Yalıtımı, tesisatı, yangın güvenliği ve yapı fiziği ile ilgili tüm ayrıntıların sağlıklı bir şekilde çözüldüğü yapılar ülkenin en büyük ihtiyacı. Biliyoruz ki ülkemizde binalar ses ve ısı geçirir, nem alır, suyu akıtır, bir yerleri devamlı çatlar patlar. Bu ekonomik şartlardan da bağımsız bir durumdur. Mesela projenin bütçesi yüksekse şaftlarda en iyi, en pahalı yangın geçirmez malzemeler kullanılır fakat düzgün bir şekilde uygulanmadığından ve kontrol edilmediğinden hiçbir soruna derman olmaz. Bununla birlikte o malzemeler şantiyede, bir binanın 20. katında, 35 derece sıcakta değil de bir fabrikanın steril ortamında ve devamlı izlenen, kontrol edilen bir ortamda monte edilse durum bambaşka olur. Dolayısıyla depremlerde önemli anlaşılan insan faktörü ve hataları minimize edecek kontrollük mekanizması fabrika ortamında çok düzgün bir şekilde kurulabilir. Bu açıdan fabrikalarda üretim çok çok önemli..."

Değişim için toplu bir kararlılık şart

"Ne kadar yeni bilgisayar programı çıksa ve mesleğin iş yapış şekilleri değişse de ofis olarak klasik çizgiden çok

da sapacağımızı zannetmiyorum. Ofisimizde, kısa sürede milyonlarca metrekarenin dokümanını üretebilecek bir düzen yok. Böyle ofisler dijital gelişmelere belki farklı şekillerde yaklaşabilirler ama biz üç ortak olarak zaten elimiz işin üzerinde olduğu ve arkadaşlarımızla yakın çalıştığımız için belki bu süreci biraz daha erteleyebiliriz. Bununla birlikte tabii ki yıllardır dijital unsurları ve programları kullanıyoruz. Uzun süredir üç boyutlu çalışıyoruz. Ama eninde sonunda kartondan, elleyebildiğimiz, dokusunu hissedebildiğiniz maketler üretiliyor. Bu maketlerle tasarım yapıyoruz. Diğer taraftan dijital unsurlar ve modern bilgisayar programlarıyla iş yapmanın önemli noktalarından biri, sektör içinde tüm unsurların bu konulara adapte olması. Sistem ancak öyle işleyebilir. Yani etrafınızdaki mühendislik firmalarının, belediyelerin, müteahhitlerin modern programlarla çalışmadığı bir ortamda tek başına bir mimarlık ofisinin bu yöntemlerle iş yapması kolay olmayabilir. Biz mesela söz konusu unsurları daha çok daha iyi model elde etmek amacıyla elektromekanik ve statik koordinasyon için kullanıyoruz. Dokümantasyon ve bilgi aktarımında pek tercih etmiyoruz. Çünkü bilgiyi aktaracağımız kurumlar aynı programı kullanmıyor. Dolayısıyla değişim için toplu bir kararlılık şart..."

Kentsel dönüşüm faaliyetlerinin deprem güvenliği ne de şehir için faydası var

"Fikirtepe'de yürütülen projelerin politik ve ekonomik olduğunu düşünüyorum. Bir rant projesi gibi geliyor bana. Ülkede yapılan kentsel dönüşüm faaliyetlerinin maalesef ne deprem güvenliği ne de şehir için bir faydası var. Hatta büyük zararlar verdiği söylenebilir. Şehir çok kötü dönüştürülüyor. Hiç ihtiyaç olmayan yerler dönüştürüldü. Dönüşmeye ihtiyacı olan yerler ise dönüştürülecekmiş gibi görünmüyor. Çok sayıda anlamsız proje inşa edildi, betonarme çöp üretildi. Belki birçoğu boş kalacak. Kentsel dönüşümün faydasının olduğu bir örnek bile hatırlayamıyorum. Şu anda mesela Karanfilköy dönüştürülüyor. Fikirtepe ile karşılaştırılınca en düzgün örneklerden biri olduğu söylenebilir ama Karanfilköy zaten çok tatlı bir yerd. Bir gecekondu mahallesi ne kadar iyi olabilirse o kadar iyiydi. Şimdi

bölgeye kapasitesinin üzerinde binlerce konut yapılıyor. Şehir o yükü nasıl kaldıracak bilmiyorum. Bağdat Caddesi çevresindeki yapılar ve apartmanlar da öyle... Güzelim dönem yapıları, apartmanlar güçlendirilebilecekken, ülkenin ürettiği ekonomik birer değerken paldır küldür yıkıldılar. Yerlerine ise onlardan daha iyi olmayan yapılar yapıldı..."

Beni deniz fenerleri yazar yaptı

"Üniversite yıllarında yazmaya başladım. Başlarda, dolaştığım deniz fenerleri üzerine bilgi topluyor ve bir şeyler karalıyordum. Beni deniz fenerleri merakı yazar yaptı diyebilirim. O konuyla ilgili kaleme aldığım bir kitapla başlayan yazarlık maceram hala devam ediyor. Bugüne kadar, sonuncusu İstanbul olmak üzere Ayrılığın Haritası, Woolf'un İzinde, Gece Yolculuğu, Bir Çift Ayak, Dünyayı Seyretmek için Bir Yer, Ormanda Kaybolmak, Yalnızlığın 17 Türü, Rüya Arızaları gibi ona yakın 10 kitabım yayınlandı."



"En son bir de Feride Çiçekoğlu ile Bina İçinde Bina / Building Within Building isimli İş Bankası Resim Heykel Müzesi'nin dönüşüm ve yeniden işlevlendirme hikayesinin anlatıldığı bir kitap yayınladık. Mart ayında yayımlanan son kitabım İstanbul'un ise, kentte dolaştığım yerlerde karşılaştıklarım ve başıma gelen küçük gündelik olaylarla örülü aldığım notlar ve çizimlerle örülü bir öykü kitabı..."



RiveStop, Beton Yapılarda Su Sızdırmazlığını Yeniden Tanımlıyor: Mekanik ve Çevre Dostu Bir Devrim!

İnşaat sektöründe su sızıntıları, yapısal bütünlüğü ve uzun ömürlülüğü tehdit eden en önemli sorunlardan biri olmaya devam ediyor. Bu soruna kalıcı, çevre dostu ve maliyet etkin bir çözüm sunan RiveStop, beton duvarlardaki kalıp bağlantı (tie-rod) deliklerini %100 su geçirmez hale getiren devrim niteliğinde bir mekanik tıpa sistemi olarak tanıtıldı. Geleneksel yöntemlerin aksine, RiveStop kimyasal veya harç gerektirmeden, beton içindeki boşlukları kalıcı ve güvenilir bir şekilde kapatarak sektörde yeni bir dönemin kapılarını aralıyor.

RiveStop Nedir ve Ne İşe Yarar?

RiveStop, betonarme yapılarda kalıp bağlantılarının neden olduğu deliklerden su sızmasını tamamen engellemek üzere tasarlanmış mekanik bir tıpa sistemidir. Bu delikler zamanla suyun yapı içine sızmasına yol açarak korozyon, yapısal zayıflama ve yüksek bakım maliyetlerine neden olabilir. RiveStop, bu delikleri hermetik olarak kapatarak suya karşı 8 bara kadar dayanıklılık sunar ve beton duvarların ömrünü uzatır.

Tüketiciler ve İnşaat Sektörü için RiveStop'un Faydaları

RiveStop, hem nihai tüketiciler hem de inşaat profesyonelleri için bir dizi önemli avantaj sunuyor:

Uzun Ömürlü ve Kalıcı Çözüm: Suyun neden olduğu korozyon ve hasarı önleyerek yapıların ömrünü uzatır ve bakım maliyetlerini minimize eder.

Maliyet Tasarrufu: Tek seferlik uygulaması sayesinde gelecekteki onarım ve ek maliyetleri ortadan kaldırır. Geleneksel yöntemlere kıyasla önemli ölçüde işçilik süresinden tasarruf sağlar (dakikada 7, saatte 420 delik kapatma kapasitesi).

Hızlı ve Kolay Uygulama: Kimyasal katkı maddeleri veya harç gerektirmez. Özel perçinleme sistemi sayesinde hızlı, hatasız ve pratik bir uygulama sunar.

Çevre Dostu: PVC ve kimyasal bazlı malzemelere kıyasla daha sürdürülebilir bir çözümdür. Plastik atık üretmez ve doğaya zarar vermez.

Geniş Kullanım Alanı: Tüneller, barajlar, arıtma tesisleri, havuzlar, otoparklar, köprüler, metro tünelleri ve içme suyu depoları gibi su izolasyonunun kritik olduğu her türlü yapıda güvenle kullanılabilir.

Mimari Görünüm: Uygulandığında beton yüzeyde herhangi bir iz bırakmaz, bu da özellikle mimari projelerde büyük bir avantaj sağlar.

Geleneksel Yöntemlerden Daha Güvenilir: Zamanla çatlaklara yol açabilen geleneksel plastik boru sistemlerinin aksine, RiveStop mekanik olarak kilitlendiği için su sızıntısı riski taşımaz.



RiveStop'u Farklı Kılan Nedir?

RiveStop'un öne çıkan özellikleri arasında harç veya kimyasal kullanmadan mekanik kapatma sağlaması, manuel veya elektrikli perçinleyici ile kolayca uygulanabilmesi, insan hatasına bağlı riskleri sıfıra indirmesi ve çevre dostu bir yapıya sahip olması yer alıyor. 8 bara kadar su basıncına dayanıklılığı ve sürekli bakım gerektirmeyen uzun ömürlü yapısıyla RiveStop, su yalıtımında yeni bir standart belirliyor.

Sonuç olarak, RiveStop yalnızca bir yalıtım ürünü değil; inşaat sektöründe su sızdırmazlığını tamamen yeniden tanımlayan bir inovasyondur. Yapılarınızı suya karşı koruma altına almak ve gelecekteki maliyetleri minimize etmek için en iyi seçenek olan RiveStop, sürdürülebilir ve güvenilir yapılar inşa etme hedefiyle sektördeki yerini almıştır.

PERI Hakkında

PERI'nin Türkiye'deki yolculuğu, ilk olarak 1986 yılında merhum Orhan Terzioğlu tarafından açılan bir irtibat bürosuyla başlamıştır. Dört yıllık bu sürecin ardından, 1990 yılına gelindiğinde şirket, Alman ana firma PERI SE tarafından %100 yabancı sermaye ile PERI Kalıp ve İskeleleri Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. unvanıyla kurulmuş ve şirketleşmiştir. PERI Türkiye, 2025 yılı itibarıyla 39. kuruluş yılını kutlamakta olup, grup içerisinde kurulan 9. kardeş şirket olarak faaliyetlerine aralıksız devam etmektedir. ◀



Elektrikli Araçlarda Yangın Güvenliği Önlemleri

B. Fethi UĞUR

Efectis Era Avrasya
Yangın Güvenliği Mühendisi

Elektrikli araçların kullanımı, kişisel mobilite araçları ve binek otomobiller ile başlayarak kamyon, tır ve iş makineleri gibi uygulamalarla günden güne artarken, bu araçların “yangın güvenliği” önemli bir konu başlığı haline gelmiştir. Elektrikli araç yangınlarının temel sebebi pil paketlerindeki arızalardır.

Elektrikli araçlarda Lityum piller kullanılmaktadır. Lityum pilleri günlük hayatımızla iç içe olan pek çok cihazda kullanılmaktadır. Cep telefonu, bilgisayar ve elektrikli araçların yanı sıra sensörler, radyo iletişim cihazları, tıbbi cihazlar (kalp pilleri gibi) gibi uygulamalarda da tercih edilmektedir.

LİTYUM PİLLERİN AVANTAJLARI

- Diğer pil türlerine göre çok daha hızlı şarj ve deşarj (gerektiğinde yüksek güç çıkışı) olabilmekte; şarj kesintilerinden etkilenmemektedir
- Çok daha yüksek kullanım ömrü bulunmaktadır
- Hızlı sıcaklık değişimlerinden çok az etkilenmekte ve pil seviyesinden bağımsız stabil güç çıkışı sağlayabilmektedir
- Diğer pil türleriyle aynı şarj kapasitesini, genellikle yarısından daha az boyutlarda sağlayabilmektedir.

LİTYUM PİLLERİN DEZAVANTAJLARI

- Diğer pil türlerine göre daha pahalıdır
- Bakım ve tamir işlemleri çok daha zahmetlidir
- Hasar durumunda yangın ve patlama riski bulunmaktadır.

BATARYA YANGINLARININ TEMEL SEBEPLERİ

Termal İstismar: Dış ısı yahut alev kaynakları vasıtasıyla batarya hücresinin tutuşmasıdır.

Elektrikli araçlarda termal istismardan korunabilmek amacıyla batarya paketleri zırhlı bir dış çeper içerisinde bulunur ve özel soğutma sistemleri ile korunurlar. Bu sistemlerin düzgün çalıştığı durumlarda, iç sebeplerden termal istismar sebepli elektrikli araç yangını çıkma ihtimali çok düşüktür.

Mekanik İstismar: Batarya hücresinin düşürme, ezilme ve delinme gibi fiziksel etmenler sebebiyle hasara uğrayarak tutuşmasıdır.

Mekanik istismardan korunabilmek amacıyla batarya paketinin tamamı fiziksel darbelerle karşı zırhlarla korunmakta, ayrıca iç ünitelerde de ezilme ve delinme etkilerine karşı önlemler alınmaktadır. Tüm bu önlemlere rağmen ağır hasarlı kazalarda batarya paketi zarar görerek yangın çıkabilmektedir.

Elektriksel İstismar: Bataryanın şarj esnasında; kapasitesi üstünde şarj edilmesi, yüksek gerilime maruz kalması, çok hızlı şarj yahut deşarj edilmesi gibi etmenler sebebiyle tutuşmasıdır.

Elektriksel istismar, elektrikli araçlarda en sık karşılaşılan yangın sebebidir.

- Pil paketlerinde üretim kaynaklı kusurlar
- Mekanik istismar sonucu oluşan mikro hasarlar

- Pil şarj istasyonundaki üretim kaynaklı kusurlar, hatalı montaj ve/veya hatalı güç beslemesi, en önemli elektriksel istismar sebepleridir.

TERMAL KAÇAK NEDİR?

Lityum pillerin üretiminde, yanıcı ve patlayıcı özelliğe sahip Lityum tuzları kullanılmaktadır.

Piller üzerinde meydana gelebilecek istismar faktörlerden herhangi biri, pilin içeriğindeki yapıyı dengesizleştirerek, kimyasal reaksiyon ile ısı üretmeye başlamasına neden olabilir. Bu durumda kontrolsüz bir reaksiyon olan “Termal kaçak” meydana gelebilir. Bu belirli bir seviyeye ulaşırsa, daha fazla ısı ve basınç üreten kimyasal reaksiyonları tetikleyerek pozitif geri besleme döngüsüne neden olur. Bu durum, pil ünitesi tamamen kendini yakıp tüketene kadar devam eder.

YANGIN DURUMUNDA MÜDAHALE NASIL OLMALIDIR?

Pil yangınları, kapalı muhafaza içerisinde kimyasal kaynaklı yangınlar olduğu ve yüksek akım ile beslendikleri için günümüz imkan ve kabiliyetleriyle güvenilir bir şekilde söndürülememektedir. Batarya paketi tamamen kendini tüketene kadar yanmaya devam etmektedir. Yangın durumunda alınabilecek en etkili önlem, yanan aracın çevresini tahliye etmek ve soğutma faaliyetleriyle yangının yayılmasını önlemektir. İç mekanlarda çıkabilecek elektrikli araç yangınlarına karşı alınacak yangın mühendisliği önlemleri büyük önem arz etmektedir.

ELEKTRİKLİ ARAÇ ŞARJ İSTASYONU YANGINLARINI ÖNLEMEK İÇİN NELER YAPILABİLİR?

1. Şarj İstasyonlarının Elektriksel Güvenlik Önlemleri

Elektriksel istismar kaynaklı yangınları önleyebilmenin en önemli adımı, şarj istasyonlarının CE ve diğer ulusal ve uluslararası sertifikalara uygun modellerden seçilmesi; üretim kaynaklı kusurlara karşı kalite kontrol önlemlerini almış güvenilir bir markanın ürünlerinin tercih edilmesi, montaj ve güç beslemesi unsurlarının üretici firmanın yönerge-leri ve elektrik iç tesisat yönetmeliğine uygun olarak yapılmasıdır.

2. Pasif Yangın Güvenliği Önlemlerinin Alınması

Yangın durumunda can kaybını önleyebilmek için öncelikle mimari yangın güvenliği unsurları olan pasif yangın güvenliği önlemleri tam olarak uygulanmış olmalıdır. Bunlar:

- Acil durum tahliye planlaması; kaçış mesafeleri ve çıkışların uygunluk kontrolleri
- Tahliye sırasında kullanılacak acil durum aydınlatma ve yönlendirme sistemlerinin doğru tasarım ve uygulamaları
- Çıkan yangının ve/veya patlamanın

yayılmasını durduran yangın kompartımanı ihtiyaçlarının belirlenmesi ve doğru şekilde uygulandığının teyit edilmesidir. Yangın kompartıman-tasyonu sağlanabilmesi için mahalın tüm duvarları, tabanı ve tavanı yönetmeliğin belirttiği yangına dayanım seviyesinde olmalı ve mahalden geçen tüm açıklıklar uygun yangına dayanımlı cihaz ve ürünlerle izole edilmelidir. (Yangın kapıları, damperler, pasif yalıtım uygulamaları gibi).

3. Aktif Yangın Güvenliği Önlemlerinin Alınması

- Şarj istasyonu mahaline uygun söndürme sistemlerinin seçilmesi: Depo tavan yüksekliği, depolama tipi ve depolanan bataryaların kimyasal muhteviyatları göz önüne alınarak uygun söndürme sistemlerinin kullanılmasıdır. Batarya yangınlarında, ürün kendi kendini tüketene kadar tam olarak söndürme sağlanamasa bile, baskılama yapılarak yangının kontrol altına alınıp yayılmasının önüne geçilebilmektedir.
- Pil paketleri doğru akım (DC) kaynaklarıdır. Sulu soğutma ve müdahale sırasında elektrik şoku riskini önleyebilmek için birden fazla güvenlik önlemi alınması önerilmektedir.

4. İzleme ve Takip Önlemlerinin Alınması:

- Şarj esnasında akülerin hidrojen gazı çıkarması, yetersiz havalandırma durumlarında patlama riski oluşturmaktadır. Uygun havalandırma, erken teşhis sistemleri ve acil müdahale planları, meydana gelirse termal kaçağın sonuçlarının hafifletilmesine de yardımcı olabilir,
- Termal görüntüleme, pil hücrelerinin sıcaklığını izlemek ve termal kaçağı önlemek için yararlı bir araç olabilir,
- İstasyonların izole alanlarda kurulması, şarj esnasında araçlar arasında ek mesafe bırakılması, yeterli manevra alanı sağlanması ve enerjiyi keserek acil stop düğmelerinin bulunması da önemli güvenlik tedbirleri arasındadır,
- Şarj mahalinin, amacı dışında kullanılması önlenmelidir.

Bu seviyede yangın güvenliğinin sağlanabilmesi için, ulusal yangın yönetmeliğimizde olduğu kadar, güncel çalışmalar ve uluslararası yönetmelikler üzerinde de derin bir bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Mühendislik hizmetlerimiz ile yangın güvenliğinin sağlanması adına Efectis Era Avrasya olarak her zaman yanınızdayız. ◀



“Şantiyelerde İnovasyon” ve “Yeşil Yapı Malzemeleri & Teknolojileri” panelinde ödül kazanan firma temsilcileri söz aldı

5. “Şantiye’nin Yıldızı” ve “Yılın Yeşil Yapı Malzemesi & Teknolojisi” ödüllerinin 23 Mayıs 2025 Cuma günü MEXT Teknoloji Merkezi’nde düzenlenen ödül töreninde, ödüle hak kazanan firma temsilcilerinin konuşmacı olarak yer aldığı “Şantiyelerde İnovasyon / Yeni Nesil Şantiyeler” ve “Yeşil - Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri ve Teknolojileri” başlıklı iki panel düzenlendi. Aynı zamanda Jüri Üyeleri de olan Yazar ve İnş. Müh. Cem Kafadar ile Altensis Yönetici Ortağı ve ÇEDBİK Başkanı Dr. Emre Ilıcalı’nın yönettiği panelleri sizlerle de paylaşıyoruz...

Hatırlanacağı üzere, bu yıl 38. kuruluş yıldönümünü kutlayan Şantiye® Dergisi ve Dijital Platformları tarafından 5.’si düzenlenen ve inşaat sektöründe yeni ürün ve sistemlerin ön plana çıkarılmasına katkı sağlayan “Şantiye’nin Yıldızı” ve “Yılın Yeşil Yapı Malzemesi & Teknolojisi” ödülleri kapsamında kazananlara ödülleri 23 Mayıs 2025 Cuma günü MEXT Teknoloji Merkezi’nde takdim edilmişti. Dar kapsamlı organizasyonda ayrıca ödüle hak kazanan firma temsilcilerinin yer aldığı “Şantiyelerde İnovasyon / Yeni Nesil Şantiyeler” ve “Yeşil - Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri ve Teknolojileri” başlıklı iki de panel düzenlenmişti. Söz konusu kazanan firmaların çözümleri ve konuya yaklaşımlarının paylaşıldığı panelleri, aynı zamanda Jüri Üyeleri de olan Yazar ve İnş. Müh. Cem Kafadar ile Altensis Yönetici Ortağı ve ÇEDBİK Başkanı Dr. Emre Ilıcalı yönetmişti.

Bu kapsamda, Jüri Üyesi, Yazar ve İnş. Müh. Cem Kafadar’ın yönettiği “Şanti-

yelerde İnovasyon / Yeni Nesil Şantiyeler: İnovasyonun Önemi” başlıklı panelde, ödüle hak kazanan firma temsilcileri Çimsa Global Satış Geliştirme Müdürü Işıl Buse Aydoğan, Hilti Türkiye Servisler ve El Aletleri Pazarlama Müdürü Murat Alten ile XCMG Satış, Pazarlama ve İş Geliştirme Yöneticisi Sinan Keskin, ödüle hak kazanan ürünleri hakkında ayrıntılı bilgileri, şantiyelerde inovasyonun önemini, bu kapsamda firmaları-

nın yaklaşımını, ödül kazanan ürünlerin şantiyelere ve yapıların inşaa süreçlerine katkılarını ve geliştirdikleri diğer yenilikçi ürünleri izleyicilerle paylaştılar.

“Yeşil - Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri ve Teknolojileri” başlıklı paneli ise Jüri Üyesi, Altensis Yönetici Ortağı ve ÇEDBİK Başkanı Dr. Emre Ilıcalı yönetti. Yılın Yeşil Yapı Malzemesi & Teknolojisi Ödülleri kapsamında ödüle hak kazanan Kastamonu Entegre’den Tutkal İşletme Müdürü Nurullah Binay ve Viessmann Teknik Direktörü Mevlana Balçık’ın konuşmacı olarak yer aldığı panelde, ödül kazanan ürünlerin geliştirilme süreçleri, yapılarda yeşil - sürdürülebilir malzemelerin önemi ve firmaların konuya yaklaşımı, ödül kazanan malzemenin tasarımcıya, yapıya, çevreye ve tüketiciye sundukları ve firmalar tarafından geliştirilen diğer yenilikçi-yeşil ürünler davetli topluluğuyla paylaşıldı.

Şantiyelerde ve Yapılarda Kullanılan En İnovatif ve Sürdürülebilir Çözümleri Şantiye® Okurları ve Deneyimli Jürisi Seçti

Şantiye’nin Yıldızı: 3D RapiDome / Çimsa

Şantiye® Özel Ödülü: NCV 10-22 Sırt Çantası Tipi Beton Vibratörü / Hilti

Şantiye® Özel Ödülü: XC968-EV Elektrikli Yükleyici / XCMG

Yılın Yeşil Yapı Malzemesi: Pureboard / Kastamonu Entegre

Yılın Yeşil Yapı Teknolojisi: Energydens Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazan / Viessmann

Şantiye® Özel Ödülü: Ultracoustic Asma Tavan Yalıtım Şiltesi / Knauf Insulation



Panel: “Şantiyelerde İnovasyon / Yeni Nesil Şantiyeler”

Cem Kafadar: Böyle bir ödül organizasyonunda Jüri Üyesi olarak yer almaktan ve böylesine önemli bir konuyla ilgili paneli yönetmekten son derece onur duyuyorum. Derginin Yayın Yönetmeni Sertaç Aytaç’a da sektöre gerçekten katkıda bulunan Şantiye® Dergisi’ni yayınladığı için teşekkür ediyorum. Her sayısı o kadar güzel bir içerikle yayınlanıyor ki...

Biliyorsunuz bu sene Şantiye’nin Yıldızı ödülleri okur oyları ve değerli jüri üyelerinin tercihleriyle Çimsa’nın 3D RapiDome’u, HILTI’nın NCV 10-22 Sırt Çantası Tipi Beton Vibratörü ve XC968-EV Elektrikli Yükleyicisi ödüle layık görüldüler. Şimdi bu üç firmanın temsilcileriyle hem söz konusu ürünleri hem de firmaların inovasyona bakış açılarını öğrenmeye çalışacağız. Aramızda Çimsa’dan Global Satış Geliştirme Müdürü Işıl Buse Aydoğan, Hilti’den Türkiye Servisler ve El Aletleri Pazarlama Müdürü Murat Alten ile XCMG’den Satış, Pazarlama ve İş Geliştirme Yöneticisi Sinan Keskin bulunuyor. Hepinizi teker teker tebrik ettikten sonra sorulara Çimsa’dan başlamak istiyorum. Işıl Hanım, ödüle hak kazandığınız 3D RapiDome hakkında bize bilgi verebilir misiniz? Şantiyelerde inovasyon sizce neden önemli ve bu kapsamda firmamızın yaklaşımını özetleyebilir misiniz?

Işıl Buse Aydoğan: Çimsa olarak inovasyona ve sürdürülebilirliğe çok önem veriyoruz. Bu kapsamda biri Mersin’de diğeri de Münih’te, Münih Teknik Üniversitesi ile birlikte çalıştığımız iki Ar-Ge merkezimiz var. Tamamen yeni nesil yapı malzemeleri geliştirmeye yönelik, çimento bazlı ürünlerin inovasyonu üzerine ciddi çalışmalar yapıyoruz. Bu yıl da aslında geçen yıl olduğu gibi yine Şantiye’nin Yıldızı ödülüne layık görüldüğümüz için ayrıca mutluyuz. Geçen sene Flycrete ürünümüz ile bu ödüle layık görülmüştük. Bu yıl ödülü kazandığımız RapiDome, tamamen 3D beton teknolojisiyle Türkiye’de gerçekleştirdiğimiz en büyük yapı. Şu anda iki tane yapımız var. 3D harcını tamamen kendimiz hazırlıyoruz. Bu çok önemli. Yüksek dayanımlı beyaz çimentomuzla bu harcı hazırlayıp robotlarla birlikte tamamen basınçla yazdırıyoruz. Aslında bu projenin önemi ve ülkemiz açısından en önemli avantajı depremle alakalı. Bir deprem ülkesiyiz ve biz bir 3D konutu 48 saat içerisinde inşa edebiliyoruz. Yani RapiDome çözümü toplu konut ihtiyacının arttığı dönemlerde ciddi avantajlar sağlıyor. Bu noktada da oldukça faydalı bir çalışma yürüttüğümüzü düşünüyoruz. Hem sosyal sorumluluk olarak hem sektöre inovatif bir ürün geliştirmek adına yararlı oldu. Bu noktada da çalışmalarımıza devam ediyoruz.

Cem Kafadar: Maliyeti ve geri dönüşüyle ilgili de kısa bir bilgi alsak...

Işıl Buse Aydoğan: Maliyet açısından standart betonarme yapılara göre yüzde 15 daha avantajlı olduğunu söyleyebilirim.



Cem Kafadar: Ödül kazanan diğer inovatif ürün ise Hilti’nin geliştirdiği NCV 10-22 Sırt Çantası Tipi Beton Vibratörüdür... Murat Bey, bu kapsamda sizden de ürün hakkında bilgi alabilir miyiz? Bildiğimiz kadarıyla firmanızın çok ciddi Ar-Ge çalışmaları oluyor. Her yıl onlarca yeni ürün çıkarıyorsunuz...

Murat Alten: Hilti 1941 yılında Avrupa’nın ortasında küçük bir prenslik olan Liechtenstein’de kurulan bir



firma. O yıldan bu yana inşaat sektörüne, iş ortaklarımıza verimlilik katabilmek için sürdürülebilir çözümler sunuyoruz. İş sağlığı ve güvenliği en önemseydiğimiz konuların başında geliyor. Bu kapsamda inovatif ürünler geliştiriyoruz. Doğrudan satış firmasıyız. Yani kendi satış gücümüz ve ekibimizle 120 ülkede, sahalarda yer alıyoruz. Günde binlerce müşteri ziyareti gerçekleştiriyoruz. Bu çok önemli, çünkü sahada müşterilerimizin neye ihtiyacı olduğunu doğrudan kendimiz gözlemleyebiliyoruz. Bu gözlemlere paralel olarak da yıllık global ciromuzun yaklaşık yüzde 67'sini Ar-Ge çalışmalarına ayırıyoruz. Ar-Ge çalışmaları neticesinde de yılda ortalama 60 adet ürün geliştiriyoruz. Hilti denilince herkesin aklına kırıcı deliciler geliyor ama biz diğer taraftan diğer teknik ürünlerde de, mesela bağlantı elemanlarında da büyük bir pazara sahibiz. Aynı zamanda servis ve yazılımlarımızla son 10 yıldır partnerlerimize hizmet sunmaya çalışıyoruz. Tüm bu yenilikçi çözümlerimiz sektörde inovasyon seviyesini artırıyor. Ödül kazandığımız beton vibratörümüz de bu ürünlerden biri. Oldukça inovatif bir ürün olduğunu söyleyebilirim. Çünkü inşaatlarda en önemli konulardan biri betonun düzgün dökülmesi ve sonrasında beton vibratörünün doğru kullanılması. Kullanım esnasında kablolu ürünlerde kablonun maliyeti, kablonun yarattığı sorunların oldukça fazla olduğu görülüyor. Mesela betonun içinde yanlışlıkla kalan kablonun çıkarılması ve verilen hasar oldukça sorun teşkil ediyor. Ya da kolonlarda beton dökümü yapılırken çok yükseğe kablolar çekilmesi gerekiyordu. Çalışanlar için de o kablolar iş güvenliği açısından tehlike arz ediyordu. Bu akülü beton vibratörümüz ise kompaktlığı, kablosuz çalışması ve daha hızlı ilerlemesi gereken şantiyelerde çalışanlar için verimlilik, iş sağlığı ve güvenliği sağlıyor. Halihazırda yaklaşık 8

aydır pazarda ve olumlu geri bildirimler alıyoruz. Bu ödüle de layık görüldüğümüz için gerçekten çok mutluyuz. Doğru yolda olduğumuz bir kez daha tasdik edilmiş oldu. Sektörün içinde yer alan jüri üyeleri ve Şantiye® okurlarının oyları sayesinde bu ödülü almak bizleri mutlu etti.

Cem Kafadar: Verimlilik denilince hep iş veren tarafında ve karlılık yönünde verimlilik anlaşıyor ama anlattığınız iş sağlığı tarafındaki katkılar beni daha çok etkiledi. Sırtta taşınması, hafif olması oldukça faydalı unsurlar. Yani işçi dostu bir ürün... Sinan Bey'e dönelim... Siz de XCMG olarak XC968-EV Elektrikli Yükleyici ile ödül kazandınız. Siz neler söylemek istersiniz?

Sinan Keskin: Çin devleti ortaklığında, kısmen halka açık bir firmayız. Çin'in en büyüğü, dünyanın ise bu alandaki 3. büyük firması olduğumuzu söyleyebilirim. Çin'de ve dünyanın çeşitli yerlerinde ondan fazla Ar-Ge merkezimiz var. Üniversitelerle yakın işbirliği içinde çalışıyoruz. Bu anlamda XCMG için inovasyonun önemi çok fazla. Çünkü sanıyorum bine yakın patentli ürünümüz var. Kendi ürünlerimizi geliştiriyoruz ve her yıl yaklaşık 150 adet yeni patent alıyoruz. Elektrikli makineleri Türkiye'ye getiren zannediyorum ilk firmayız. Elektrikli araçlar konusu pandemi zamanı Çin hükümetinin oldukça önemseydiği bir alan olmuştu. Fabrikalarını geliştirirken bu ürünlerin imalatı anlamında da ciddi çalışmalar yapılmıştı. Türkiye'de de benzin fiyatlarındaki artıştan sonra pazarın daha hazır olduğunu görüp bu elektrikli iş makinelerini pazara sunmaya başladık.

Cem Kafadar: Bu arada otonom, yani insansız iş makineleri de Çin'de kullanılıyor şu anda değil mi, Türkiye'ye ne zaman gelir sizce?

Sinan Keskin: Hızla geleceğini tahmin ediyorum çünkü gerçekten verimlilik katıyor ve para kazandırıyor. Konvansiyonel araçlara göre elektrikli araçlar yüzde 20 kadar pahalı ama tüketimde çok ciddi bir tasarruf oranı var. Hiç şarj gerektirmeyen elektrikli maden kamyonları bile sahalarda çalışıyor. Çünkü yüklerle inerken kendini şarj ediyor. Çıkarken de bu gücü kullanıyor. Şu anda sektörde hızlı bir "elektriklenme", elektrige dönüş var. Çünkü AB kaynaklı emisyon sınırlamaları inşaat sektörünü de etkiliyor. Bu

konuda yapılan çalışmalarımızı görmek üzere Çin'deki fabrikalarımızı veya Almanya'daki çalışmalarımızı görmeni isterim. Bu ödüle layık görülmek ise bizim için bir şeref. Özellikle organizasyonun adil ve standart bir süreç sonrası okur ve jüri oylarıyla gerçekleştirilmiş olduğunu bilmek bizleri mutlu ediyor.

Cem Kafadar: Biliyorsunuz dijital devrimle yeni bir dünyaya giriyoruz... Fakat geçmişte bazı yaşanmış olaylar akla geldikçe insan başka bir tedirginlik de duyuyor. Mesela işte sanayi devrimi yaşanırken makinelerin gelişmesini arzu etmeyenler makineleri kırıyorlarmış. Makinelerin kendi işlerini ellerinden alacağını tahmin eden şahıslar bir şekilde sistemi sabote ediyorlarmış. Şimdi Amerika'da da otonom araçlara benzer sabotajlar yapıldığı kulağa geliyor. Çin'de var mı böyle vakalar acaba?

Sinan Keskin: Oluyor zaman zaman tabi. Gelişmeleri hep sabote eden bir taraf bulunur. Türkiye'de de var. Otonom araçlar oldukça önemli ve bu teknolojiye bir an önce geçilmesi gerektiğini düşünüyorum. Türkiye'de de en temel maliyet olan operatör maliyetleri çok yüksek maalesef. Yani onlarca kamyon çalıştırılan bir sahada yaratılan iş gücü de yüksek oluyor. Bu kapsamda haksız şekilde zarar veren kullanıcılar olduğu da kulağa geliyor.



Cem Kafadar: Işlay Hanım, sizin bundan sonra beton dökme robotlarınız, Murat Bey sizin de beton kırma robotlarınız olacak mı? Çok daha güzel şeyler anlattınız ama sırada neler var?

Işlay Buse Aydoğan: 3D sektörü tüm dünyada geliyor; inşaat sektöründe inovasyonun öncü ürünlerinden biri. Avrupa'da, Amerika'da ve Uzakdoğu'da konuyla ilgili çok ciddi çalışmalar var. Bu çalışmalara paralel, mesela sualtın-

da 3D beton döken yazıcılar ya da daha yüksek yapılar inşa edilmesini sağlayacak 3D makineler gibi yeni makineler geliştiriliyor. Bunları takip ediyoruz ve Amerika'daki bazı üniversitelerden danışmanlık alıyoruz. Bu gelişmelerin Türkiye'de nasıl uygulanabileceğini araştırıyoruz. Aynı zamanda global pazarlarımızda da RapiDome'un uygulamalarını artırma çalışmalarımız devam ediyor. Önümüzdeki günlerde hem makine açısından hem de nihai proje olarak RapiDome'a dair örnekleri çok daha fazla göreceksiniz.

Cem Kafadar: "Hilti'de sırada neler var" demekten korkuyorum çünkü senede 60 ürün geliştirdiğinizi söylemiştiniz... Anlatmakla bitmez ama özetlersek... Mesela kırıcı robot var mı?

Murat Alten: Evet oldukça fazla ürün geliştirip pazara sunuyoruz... Kırıcı robot anlamında evet, insansız çalışan bir robotumuz var. İsmi Jaibot. Dijital olarak planlanmış verilere dayalı görevleri yürüten, ankraj delikleri için yarı otonom, mobil bir delim robotu. Henüz Türkiye pazarına getirmedik ama yine sektörün önemli konularından biri olan BIM'le entegre olarak çalışabilen ve BIM'den aldığı bilgilerle operatörsüz, insansız bir şekilde deliklerin delinmesini sağlayan, küçük çaplı kırıcılar gerçekleştiren insansız bir robot. Yakın bir zamanda biz de Türkiye pazarına getirmeyi planlıyoruz. Öte yandan dediğiniz gibi teknoloji ve inovasyon tarafında çok fazla yeni ürünümüz var ama şöyle büyük çerçevede buna cevap vermek isterim... Ödül aldığımız beton vibratörümüzün de dahil olduğu ürün grubu ailemiz Nuron'da tek bir batarya teknolojisiyle halihazırda kullandığımız bütün el aletlerini yönetebiliyoruz. Hilti olarak görev addettiğimiz bir misyonumuz var; o da şantiyeleri kablosuza geçirmek. Ayrıca iş sağlığı ve güvenliği ile birlikte sürdürülebilirlik konusunu da had safhada önemseyeceğimizi belirtmek isterim. Haliyle bu tarafta Nuron ailesi sürekli gelişiyor. Bu sene çıkarttığımız birçok yeni ürün de aslında Nuron platformu altında yer alıyor. Ek olarak da yine yazılım tarafında, ki sadece el aletleri ve teknik ürünler gibi düşünmeyin, iş yapış şeklimizde daha verimli hale gelebilmek için envanter takip sistemleri gibi yazılımlarımızla sektöre hizmet etmeye devam ediyoruz. Deprem de malumunuz Türkiye için çok önemli bir gerçek ve biz de üstümüze dü-

şeni yapmaya çalışıyoruz. Özellikle sismik hesaplamaları teşvik etmek için proje ofisleri tarafında saha mühendisi arkadaşlarımız hesap ve çizimlerin, geliştirdiğimiz yazılımlarla yapılmasını teşvik ediyoruz. Yazılımlara ek olarak yeni geliştirip piyasaya sunduğumuz sismik dayanımlı mekanik dübellerimizle sektöre hizmet etmeye çalışıyoruz. Umuyorum yaşamayız ama yaşadığımızda gerçekten bu çözümler hayat kurtaran unsurlar olacak.

Cem Kafadar: Harika... Bunları lütfen yazılı veya dijital mecralarda daha çok anlatın. Ülkenin bunlara ihtiyacı var... Peki Sinan Bey Çin'de başka neler var, Çin'den buraya neler gelecek?

Sinan Keskin: Çin'de 42 fabrikamız bulunuyor. Bu fabrikaların çoğu da "karanlık fabrika" olarak tabir edilen fabrikalar; yani insansız fabrikalar. Bazılarında, sadece sistemi kontrol etmek için maksimum 100 kişi falan çalışıyor. Çin'de teknoloji gerçekten çok ilerledi. Özellikle otomotiv teknolojisi inanılmaz seviyelere geldi. Fuarlarda artık uçan arabalar sergileniyor. Bu anlamda yatırımlar çoğaldı, teşvikler de oldukça fazla. Geliştirilen ürünler ise doğal olarak pazarlar araştırıldıktan ve hazır pazarlar bulunduktan sonra yavaş yavaş piyasaya sürülüyor. Türkiye de bu anlamda gözlemlenen pazarlardan biri. Elektrikli araçlarla ilgili önemli bir yer edindik Türkiye'de. Çünkü cari açığın temel sebebi olan enerji anlamında ve düşük emisyon salındığı için elektrikli araçlar şantiye ortamında çok kıymetli hale geliyor. Elektrikli iş makineleri getirdik ve kamyonlarla devam ettik. Şimdi yol kamyonlarının elektrikli olması konusunda bakanlıkla görüşmeler yürütülüyor. Orada temel sorun, şarj istasyonlarının kurulanması. Belirli pilot bölgelerde, Kocaeli ve sanayinin yoğun olduğu yerlerde bir pilot çalışmamız var. Ayrıca insansız, otonom araçları gündeme getirmeye çalışıyoruz. Çin'de otonom iş makineleri kullanılıyor. Türkiye de hazır fakat bu konuda yatırım yapmaya bakıyor. Bunun artık gerekliliği oluşmaya başladı. Özellikle kalifiye operatör bulma anlamında sıkıntılar var. Pazar oluştuğunda her ürünümüzü ve çözümümüzü Türkiye'ye de getireceğiz.

Cem Kafadar: Ürünlerin swot analizini yapmanızı rica etsem... Kısaca avantaj, dezavantaj, tehdit ve fırsatları özetleyebilir misiniz?

İşıl Buse Aydoğan: 3D RapiDome'un bence en büyük avantajı zamana karşı... Çok hızlı hareket edilebiliyor ve beton santrallerinin, mikserlerinin ulaşamadığı alanlara götürülerek uzak lokasyonlarda iş yapılabilir. Bu çok büyük bir avantaj. Dezavantaj olarak ise yapı yönetmeliğinde veya deprem yönetmeliğinde bir karşılığının "henüz" olmaması diyebilirim. Biz Türkiye'de yaptığımız projelerde deprem yönetmeliğine uygun bir betonarme statik proje çalışıyoruz ve onun üzerine yazdırıyoruz şu anda. Amerika'da 3D beton teknolojisi için bir deprem yönetmeliği çalışması hazırlanıyor. Biz de bunu yakından takip ediyoruz. Amerika'da da yok şu anda. Her eyalet kendi standardini çalıştırıyor ama onlarda da üniversitelerden genel bir tasarım üzerine yoğunlaşıldı. Biz de bunu takip ediyor ve gerekli kurumlara paylaşıyoruz. Fırsat açısından ise çok fazla fırsatın olduğu aşikar. Yani çok geliştirilebilir bir ürün. Mimari olarak oldukça avantajlı, çok farklı mimari proje geliştirilebiliyor. Maliyet olarak ise oldukça avantajlı. Dolayısıyla fırsat noktasında önü açık.

Murat Alten: Ürünün güçlü tarafı hem işvereni hem de çalışan operatör arkadaşlarımızı daha verimli hale getirmesi. Operasyon tek kişiye düşebiliyor. İnşaat sektörü maalesef geleneksel bir sektör ve bu da bir değişim yönetimi. Kabloludan kablosuza geçiş esnasında, "aynı işi yapar mı, aynı gücü verir mi" gibisinden soru işaretleriyle karşılaşıyoruz. Bunları yenebilmek şu an aslında bizim için en büyük değişim yönetimi. Fırsat olarak ise şu an neredeyse pazarın büyük bir çoğunluğu kablolu; ve kablosuza geçmek için çok büyük bir fırsat. Biz kablolu aletler üreten bir firma olarak kendi pazarımıza da bir alternatif yaratmış oluyoruz ama kendi tarafımızda eskiden daha fazla kablolu ürün satarken şu an kendi satışlarımızda da kablosuz ön plana çıkarıyoruz.

Sinan Keskin: Tehdit tarafı "alışkanlıklar" tabii ki... En çok korkutan şey Türkiye'de insan alışkanlıkları. Yani insanların alışkanlıklarını hızlıca değiştirmek kolay olmuyor maalesef. İkinci olarak biraz ilk maliyeti yüksek. Konvansiyonel araçlara göre elektrikli de ciddi bir tasarruf sağlanabilir ve karbon salımı anlamında avantajlı. Tehdit ise hızlı kopyalanabilir, çalınabilir olmaları.



PANEL: Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri ve Teknolojileri

Dr. Emre Ilıcılı: Öncelikle ciddi bir emek sarf edilen bu değerli ödül organizasyonu ve düzenlenen bu panel için Şantiye® Dergisi'ne teşekkür etmek istiyorum... Bu kısa panel programımızda, dereceye giren iki firmanın temsilcisini dinleyeceğiz. Kastamonu Entegre'den Tutkal İşletme Müdürü Nurullah Binay, PureBoard ürünleri ve sürdürülebilirlik çalışmalarını özetleyecek. Viessmann Teknik Direktörü Mevlana Balçık ise Yılın Yeşil Yapı Teknolojisi seçilen Viessmann Energydens Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazan hakkında bizlere bilgi verecek. Nurullah Bey sizle başlayalım... Ödül kazanan bu değerli ürün, yani PureBoard hakkında bilgi alabilir miyiz? Çevreyle ilgili, sürdürülebilirlik adına sunmuş olduğu faydaları özetleyebilir misiniz?

Nurullah Binay: Ödüle hak kazanan ürünümüz PureBoard aslında yapı sektörünün yakından tanıdığı yonga levhanın tamamen biyobazlı kaynaklardan elde edilmiş bağlayıcılarla üretilmiş bir versiyonu. İçerisinde herhangi bir fosil katkısı bulunmuyor. Biliyorsunuz yapı sektörünün çevreye etkisi son yıllarda gitgide daha da önemli hale geldi. Sürdürülebilir ve çevre dostu ürünlerin kullanımı gerek karbon ayak izinin azaltılması gerek sağlıklı yaşam alanlarının oluşturulması açısından büyük fayda

sağlayacak ürünler. Biz de Kastamonu Entegre olarak sürdürülebildiği tüm iş süreçlerimizin merkezinde konumlanıyoruz. Ürün tasarımlarımızdan üretim süreçlerimize kadar bu doğrultuda hareket ediyoruz. Biyobazlı çözümlerimiz, enerji verimliliği üzerine yaptığımız çalışmalarla sektöre bu alanda öncülük ediyoruz. Sürdürülebilirliği şirket olarak iki ana aksta ele alıyoruz. Bunlardan biri, PureBoard gibi ürünler geliştirdiğimiz Ar-Ge süreçlerimiz. Teknopark'ta bir Ar-Ge merkezimiz mevcut. Bivoazlı kaynaklar üzerine araştırmaları burada yürütüyoruz ve değer vadedenleri üretime taşıyoruz. Ve bir diğer taraftan da geleneksel olarak üretim yapan bir firmayız ve üretim süreçlerimizde kaynak kullanımını azaltacak, enerji verimliliğini artıracak ve çevresel etkiyi azaltacak yapay zeka ve dijital destekli platformlarla da verimli projeler üzerine yoğun bir şekilde uğraş veriyoruz.

Dr. Emre Ilıcılı: PureBoard formaldehit kullanılmadan üretilen bir ahşap levha. Bu önemli. Çünkü biz yıllardır Yeşil Binalarda bazı malzeme tiplerini Türkiye'de çok fazla bulamıyorduk. Bunlardan biri de ahşap levhalardaki formaldehit konusuydu. Özellikle AB standartlarıyla bazı standartlar tam uyuşmayabiliyordu. O anlamda önemli bir ürün olduğu

nu söyleyebilirim. Bunun dışında başka biyobazlı malzemeler ve teknolojilerle ilgili çalışmalarınız da var mı?

Nurullah Binay: Altını çizdiğiniz konu çok önemli. PureBoard'un içerisinde herhangi bir fosil kimyasal bulunmuyor. Dolayısıyla bu da aslında günümüzde büyük zaman geçirilen iç meknlarda, ofislerde, yaşam alanlarında ortam emisyonuna herhangi bir ilave yük getirmemesi anlamında oldukça yenilikçi bir ürün olarak dikkat çekiyor. Arkasında çok uzun süren bir emek var. PureBoard'un yanı sıra CoffeeBoard adlı bir ürün daha geliştirdik. Türkiye'de kahve biliyorsunuz çok yoğun tüketilen bir içecek ve bu kahve posalarının tekrar bir değer zinciriyle ürüne dönüşmesi



PUREBOARD

için yaptığımız bir çalışma sonucunda geliştirdiğimiz bir ürün. Yine sürdürülebilirlik çalışmalarımız kapsamında geliştirdiğimiz HempBoard isimli bir ürün de mevcut. Kenevir bitkisinin odunsu kısmından elde edilen liflerle geliştirildi. HempBoard, alternatif hammadde kaynaklarının değerlendirilmesine imkân tanırken, atık miktarını azaltmaya ve hammadde tedarikinde çeşitliliğe katkı sunuyor. Firmamızın sürdürülebilirlik odaklı ürün portföyünü genişleten bu inovatif panel, özellikle çevre dostu yapı malzemeleri alanındaki küresel talebe yanıt vererek şirketimizin rekabet gücünü artırıyor.

Dr. Emre Ilıcalı: Bu tür inovatif ürünlerin son kullanıcıyla veya tasarımcılarla, karar vericilerle buluşması her zaman çok kolay olmuyor ülkemizde. Aslında bazen ürünler orada bulunuyor ama bazı alışkanlıklardan ötürü pek tercih edilmeyebiliyorlar. Günün sonunda böylesine inovatif ürünlerin iyi anlatılması da lazım belli bir ilginin ortaya çıkması için. Sizin bu ürünlere ilgi ne düzeyde? Sektörde nasıl bir farkındalık oluştu?

Nurullah Binay: Özellikle PureBoard aldığı ödüllerle, fuarlarda yaptığımız çalışmalarla mobilya üreticileri veya iç mekan tasarımcıları tarafından ciddi ilgi görüyor. Yani bu ödüller de aslında ilginin yansıması diyebilirim.

Dr. Emre Ilıcalı: Nasıl bir fiyatlandırma politikası güdüyorsunuz?

Nurullah Binay: Ekonomik bir rakamda olması için uğraşıyoruz. Yani malum biyobazlı kaynaklar sınırlı. Yani bunların kaynağa ulaşım ve lojistik maliyetleri diğer konvansiyonel kimyasallara göre daha yüksek. Ve tabii ki geliştirme aşamasında ciddi Ar-Ge maliyeti var. İlerleyen dönemde kaynakların izin verdiği ölçüde maliyet optimizasyonlarının makul noktaya geleceğini düşünüyoruz.

Dr. Emre Ilıcalı: Ben de özellikle Yeşil Binalarla yoğun çalışan biri olarak bu tip biyobazlı, özellikle ahşap ürünlerde biraz geç kalındığı kanaatindeyim. Birçok malzemede inovatif yaklaşımlar gördük ama ahşapta biraz geç kalındığına şahit olduk. PureBoard da bu açığı kapatan önemli bir ürün olmuş...

Nurullah Binay: Burada ilaveten, söylediğimize katkı vermek amacıyla şunu söyleyebilirim... Ağaç bazlı panel üreticileri olarak biz geleneksel sektörlerle, mesela ağırlıklı olarak mobilya üreticilerine üretim yapıyoruz. Bu sektörlerde bu tarz inovatif şeyler aslında çok olmuyor. Pazar talep etmediği için şirketlerin vizyoner davranması, özellikle üst yönetimin yakın takibi ve eforu gerekiyor. Kastedilen Entegre bu konuda rakiplerinden ayrılan bir firma.

Dr. Emre Ilıcalı: Bu tür sektörlerde güçlü oyuncuların inovatif yaklaşım sergilemesi şart. En azından Türkiye’de, dediğiniz gibi pazardan bir talebi beklemek konuyu çok geciktiriyor. Bir de maalesef ülkemizde statükocu bir zihniyet hakim. Hep aynı şeyi yapma eğilimi çok yüksek. O anlamda yeni nesil ürünlerin belki birazcık daha anlatılması gerekiyor. Viessmann’a geçelim... Mevlana Bey, siz Energydense’te nasıl bir farklılık sundunuz?

Mevlana Balçık: Öncelikle ürünün hikayesini anlatmak isterim. Energydense Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazan ürünü müz aslında Almanya’da geliştirildi ve Türkiye’de satmaya devam ettiğimiz bir ürün. Ama bunun dışında hem fiyattan dolayı hem de Türkiye’deki şartlara göre bir ürüne ihtiyaç bulunuyordu. Bu durumu genel merkeze bildirmemin akabinde genel merkezimizden bir onay aldık. Viessmann Türkiye olarak ciddi bir çaba sarf ettikten sonra bu ürünü geliştirdik. Ben aslında Almanya kökenliyim fakat 11 yıldır Türkiye’de yaşıyorum. Dolayısıyla Almanlardan alışık olduğum disiplinli çalışma ortamı ile Türklerin inovatif, proaktif, esnek ve çabuk uyum sağlayan özelliklerini birleştirerek güzel bir proje gerçekleştirdik. Hızlı ve çevik bir şekilde ürünü tasarladık. Ürün tasarımı Viessmann Türkiye’ye ait. Benzer ürünler tabii ki benzer özelliklere, benzer teknik performanslara sahiptir. Ama bu ürünün en inovatif yanı Türkiye’de bir ekibin bunu kendi başına geliştirip, kendi başına satışa sokup ve ülke şartlarında uygun bir fiyata getirip, daha önce Almanya’ya getirdiğimiz üründen yüzde 20 daha ucuz fiyata mal etmek oldu. Tasarımı, testleri, ilk üretimi ve denetlemesi bize ait. Ürünü Türkiye’de satmaya başladıktan sonra maalesef Kahramanmaraş depremi meydana geldi. O depre-



min ardından ihtiyaç olan Adıyaman’daki yeni konut projelerinden birine 800 adet bu üründen verdik. O yüzden bu projede ürünün yer almasından ve böyle bir ödüle layık görülmesinden gurur duyuyoruz.

Avrupa’da kanıtlanmış, Türkiye’de 2018’den beri zorunlu olan bir teknoloji den bahsediyoruz. Yoğuşma teknolojisi... Bu ürünlerde verimlilik %109’a kadar çıkabilir. Bunun dışında bu ürünün kaskat özelliği var. 8, 20 veya 64’e kadar çıkarılıyor. Türkiye’de yoğun şantiyeler ve büyük kazan daireleri var. Yani Almanya’dan bir misafir getirdiğimiz zaman devasa projeler görünce şaşırıyorlar. Çünkü Almanya’da, Türkiye ile kıyaslandığında çok daha küçük binalar var. Büyük projelerde de kullanılan bu ürünlerin sürdürülebilirliği önemli. En önem verdiğimiz unsur cihazlarımızın paslanmaz çelik olması. Çünkü ilk 2 yıllık katalog değerlerini değil 10 yıl sonra da, gerekli bakımlar yapıldığı takdirde o değerlerin geçerli olmasını istiyoruz. Çünkü bazı ürünlerde bu verim oranı zamanla düşebiliyor. Biz paslanmaz çeliğe o yüzden çok odaklanıyoruz.

Dr. Emre Ilıcalı: Türkiye’de tasarlanıp geliştirilen bu ürün haricinde iklim değişikliğiyle mücadele, elektrifikasyona doğru giden bir yolda Viessmann’ın çevre dostu, sürdürülebilirliğe yönelik başka ne tür teknolojileri var?

Mevlana Balçık: 1978’de Viessmann ilk ısı pompasını çıkardı. Elektrikli ısıtma denince ilk ısı pompası akla gelir. Viessmann olarak en büyük özelliğimiz sadece bir ürün değil, hep bir sistem sunmamız. Fotovoltaikten üretilen



elektrikli bir invertör sayesinde sistemde bina içinde dağıtılabilir, elektrikli araç şarj istasyonu yapılabilir, o elektrik ısı pompasında ısıtma veya soğutma amaçlı kullanılabilir. Ve bu tamamen fotovoltaik panelden, yani güneş panelinden gelen elektrikle optimize edilmiş şekilde kullanılabilir. Batarya sistemlerinde fazladan üretilen elektriğin ihtiyaçtan fazlasını depolama fırsatı da var. Energydense'de bu sistemi hibrit olarak kullanma şansı bulunuyor. Yani elektrik amaçlı bir sistem kurgulayabilirim. Bunun ilki yatırım maliyeti yüksek. Onu 20 kW, 30 kW çapında tasarlarım ama binanın ısı yükü diyelim en soğuk kış günü, onu da Energydense ile tamamlayabilirim. Yani geçiş mevsimleri tamamen elektrik; kışın en soğuk 2-3 haftası doğalgaz konvansiyonel sistemine hibrit bir çözüm olabilir.

Dr. Emre Ilıcalı: Peki ürüne ilgi ne düzeyde? Ve fiyat olarak ne mertebede? Nasıl konumlandırınız ürünü?

Mevlana Balçık: Türkiye'nin pazar şartlarına uygun bir fiyatlandırma yaptık. Pazar payımızı yüzde 4'lerden yüzde 7, 8'lere çıkarttık Energydense sayesinde. Bu bizim için çok büyük bir başarı ve

satış için büyük bir motivasyon. Çünkü bir ürün satmaya çalışıyorsunuz, fiyattan dolayı veremiyorsunuz ama ikinci bir cihazınız daha var. Ciddi anlamda satış yapılabiliyorsunuz. Yani bu ürün Türkiye şartlarında fiyat-performans açısından ideal.

Dr. Emre Ilıcalı: İnovatif ve sürdürülebilir ürünlerin önündeki en büyük engellerden biri fiyatlandırma ile ilgili. Bunlar da gerek yeni regülasyonlarla gerekse iklim kriziyle mücadelenin getirmiş olduğu bazı fiyat ve maliyet harici yapılması gereken zorunluluklarla aşıyor. O yüzden önümüzdeki dönemde böyle inovatif ürünleri daha da sık göreceğiz. Son olarak eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Nurullah Binay: Altını çizdiğiniz konu önemli. Bu tarz inovatif ürünler şu an çok kıymetli. Regülasyonlar veya sorumluluklar, zorunluluklar insanları biraz daha bu tarafa kanalizetmeli diye düşünüyorum. Çünkü hepimiz bu dünyada yaşıyoruz ve dünyaya karşı sorumluluğumuz var.

Mevlana Balçık: Tüm sektörün para kazanmak dışında çevreye daha düşük

karbon ayak izi bırakma, daha çevreci ürünler geliştirme yönünde çaba sarfetmesi gerektiğini düşünüyorum.

Dr. Emre Ilıcalı: Ben son olarak hem ödül alan firmaları hem de kazanamayan ürünleri tebrik ediyorum. Aslında kazanamayan ürünler de çok dikkat çekici, anlamlı ürünlerdi. Fakat bir oylama olduğu zaman mutlaka bir kazanan seçilmek zorunda. Ama Şantiye® Dergisi'nin bu organizasyonunda yer alan ürünler, bir ön seçimle organizasyonda yer aldıklarından adayların hepsi aslında birbirinden değerli ürünler oluyor. Önemli olan inovatif, sürdürülebilir ve çevreci yaklaşım getirmeleri. Tekrardan tebrik ediyorum. ◀

Yenilikçi ve Sürdürülebilir Yalıtım Çözümlerimizle

BİZ GELECEĞİ!



Yaşam alanlarınızı koruyor, tasarruf ve konforu sürdürülebilir şekilde geleceğe taşıyoruz.



izocam.com.tr



izocam



izocam



izocamofficial



izocamofficial



izocamofficial





PANELDER Başkanı **Celalettin Hakan Katırcı:**

“İnşaat Sektörünün Yeniden Yapılandırılması Çevresel ve Stratejik Açıdan Önemli”

İnşaat sektörü hakkında değerlendirmelerde bulunan PANELDER Başkanı ve MEKPAN Yönetim Kurulu Başkanı Celalettin Hakan Katırcı sektörün, Türkiye ekonomisinin lokomotiflerinden biri olmayı sürdürdüğünü ancak artık “nicelikten çok nitelik odaklı bir dönüşüme” ihtiyaç duyduğunu vurguluyor.

Kentsel dönüşümde kalite ve sürdürülebilirliğin önceliklendirilmesi, deprem yönetmeliklerine uygun yapılaşma, enerji verimli bina stokunun yaygınlaştırılması, yapı malzemelerinde sertifikalı ve izlenebilir sistemlerin tercih edilmesi gerektiğinin altını çizen Katırcı, sektördeki en büyük sıkıntılardan birinin uzmanlaşmış iş gücü eksikliği ve standartlara tam uyumun sağlanamaması olduğunu belirtiyor. PANELDER olarak önerilerinin, yapı malzemeleri alanında yetkin üretici-belgeli uygulayıcı modelinin desteklenmesi ve denetim süreçlerinin dijitalleştirilmesi olduğunu ifade eden Celalettin Hakan Katırcı, ay-

rica inşaat sektörünün iklim değişikliğine adaptasyonu ve yeşil mutabakat çerçevesinde yeniden yapılandırılmasının hem ekonomik hem çevresel anlamda stratejik önem taşıdığını vurguluyor.

TS 825 standardının güncellenmesi sektörümüz açısından oldukça kritik

TS 825 revizyonu ile yalıtım uygulamalarıyla ilgili yalıtımlı panel üreticilerinin yaklaşımını da özetleyen Katırcı şu ifadeleri kullanıyor: “TS 825 standardının güncellenmesi sektörümüz açısından oldukça kritik. Çünkü mevcut yapı stoğunun ve yeni projelerin iklim değişikliğiyle uyumlu, enerji tasarru-

fu yüksek, çevre dostu biçimde planlanması gerekiyor. Yalıtımlı paneller; dört yalıtımı bir arada sunabilen nadir yapı elemanlarından biri. Bu nedenle hem standartlarda hem de uygulama kılavuzlarında panel sistemlerinin yeri daha net tanımlanmalı. PANELDER üyesi üreticilerimiz bu konuda oldukça istekli. Hem teknik olarak standartların geliştirilmesine katkı veriyoruz hem de uygulayıcılar ve müteahhitlere yönelik bilgilendirme çalışmaları yürütüyoruz. Özellikle yangın yalıtımı konusunda Avrupa normları ile uyumlu ürünler geliştirerek kamu güvenliğine katkı sağlamayı önemsiyoruz...”



Enerji verimliliği gündemimizin merkezinde

“PANELDER olarak temel odağımız, sektörümüzün sürdürülebilir büyümesini destekleyecek mevzuat çalışmaları, teknik standartların iyileştirilmesi ve kamuoyu bilincinin artırılmasıdır. Bugünlerde özellikle TS 825 standardının revizyon süreci, yalıtım bilincinin artırılması, sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği konuları gündemimizin merkezinde. Ayrıca, eğitim ve teknik rehber projeleri, sertifikasyon sistemlerinin yaygınlaştırılması ve yeşil bina sertifikalarına entegrasyon üzerine yoğunlaşıyoruz. Üyelerimizle birlikte sektörün ortak sesi olma ve karar vericilere veri temelli öneriler sunma misyonumuzu aktif biçimde sürdürüyoruz...”

Biyobazlı ve geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı ön plana çıkıyor

“Yalıtımlı panel sektörü, Ar-Ge ve inovasyona en çok ihtiyaç duyan sektörler arasında yer alıyor. Markalı ürün kullanımının önemi, müşterilerden yeterince teveccüh göremese de özellikle montajdan sonra en çok anlaşılan sektörlerden biri... Enerji verimliliği, karbon ayak izinin azaltılması, yangın güvenliği ve sürdürülebilir hammadde kullanımı gibi konular ise Ar-Ge çalışmalarının mer-

kezinde yer alıyor. Son dönemde özellikle biyobazlı ve geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımı, yanmazlık sınıfı yüksek ürünler, akıllı panel çözümleri ve montaj kolaylığı sağlayan sistemler ön plana çıkıyor. Ayrıca dijital üretim teknolojileri, ürün izlenebilirliği ve binalarda dijital ikiz uygulamalarıyla entegrasyon gibi yenilikçi alanlara yönelik yatırımlar da artıyor...”

“Fiyat rekabeti yerine kalite rekabetini önceleyen bir sektör yapısını teşvik ediyoruz...”

Atıl kapasite, standart dışı üretim, mevzuat boşlukları...

“Yalıtımlı panel pazarı, Türkiye’de hem iç hem dış pazarlarda büyüme potansiyelini koruyan dinamik bir yapıya sahip. 2024 itibarıyla sanayi yapıları, soğuk hava depoları, tarımsal tesisler ve prefabrik yapı sistemleri başta olmak üzere birçok alanda panel kullanım oranı artıyor. Fırsatlar arasında yeşil dönüşüm hedefleri, enerji kimlik belgesi zorunluluğu, ihracat pazarlarında Türk ürünlerine olan ilginin artması yer alıyor. An-

cak bazı riskler de söz konusu. Özellikle artan atıl kapasite, standart dışı üretim, mevzuat boşlukları ve rekabet koşullarını zorlaştıran süregelen ekonomik zorluklar sektörümüzün gelişimini olumsuz etkileyebiliyor...”

Avantajları sayesinde sandviç paneller “olmazsa olmazlar” arasında yerini aldı

“Panel sektörü Türkiye’de son on yılda en hızlı büyüyen sektörlerden biri oldu ve bu alandaki potansiyelin ne denli büyük olduğunu ortaya koydu. Montaj kolaylığı, enerji ve ses yalıtımı gibi avantajlar sayesinde sandviç paneller, inşaat sektörünün olmazsa olmazları arasında yerini aldı. Günümüzde pazar büyüklüğü 1 milyar dolara yaklaştı ve Türkiye ekonomisinin kalkınmasına destek olmak için ihtiyacı rahatlıkla karşılayabilir seviyeye ulaştı. Ancak müşterilerin ucuz gibi görünen ancak sürdürülebilir olmayan ürünlerle talebini karşılaması dikkat çekiyor. Bu nedenle önümüzdeki yıllarda Türkiye ekonomisine paralel bir büyüme beklediğimiz sektörde, PANELDER olarak önceliğimiz müşterilerin ürünlerin niteliğine dair farkındalığını artırmak ve Türkiye Yüzyılı’na sürdürülebilir katkı sağlamak... Bu doğrultuda PANELDER olarak fiyat rekabeti yerine kalite rekabetini önceleyen bir sektör yapısını teşvik ediyoruz.” ◀



Sertaç Aytaç / Şantiye® Yayın Yönetmeni



Yiğit Yakar / İKSD Yön. Kur. Başkanı

10 Soruda İskele ve Kalıp Sistemleri

Youtube kanalımızda gerçekleştirdiğimiz, ardından web sitemizin ŞantiyeTV sayfalarında ve Şantiye®'nin basılı versiyonunda yayınladığımız "10 Soruda" isimli canlı yayın serimizin 4 Temmuz 2025 Cuma günü konusu "İskele ve Kalıp Sistemleri", konuğu ise İskele Kalıp Sanayicileri Derneği (İKSD) Başkanı Yiğit Yakar'dı... Yakar programda, İKSD'nin gündemini; Türkiye'de iskele ve kalıp sektörü ilgili güncel bilgi ve gelişmeleri; iskele ve kalıp sistemlerinin bir yapının inşa aşamasındaki önemini; söz konusu sistemlerin yapının inşa sonrası, kullanım sırasındaki katkılarını; iskele ve kalıp seçiminde ve uygulamalarında hangi unsurlara dikkat edilmesi gerektiği ve sektörde yaşanan teknolojik-inovatif gelişmeleri Şantiye® okurlarıyla paylaştı. Sektör hakkında değerlendirmelerde de bulunan Yakar, pazardaki fırsat ve tehditler ile yaşanan sorunları da özetledi.

1 İKSD ile ilgili genel bir bilgi alabilir miyiz?

Türkiye'nin önde gelen yerli ve yabancı menşeli iskele, kalıp üreticileri ve ilgili ekipman tedarikçilerinin kurduğu bir sivil toplum kuruluşuyuz. 17 firmanın dahiliyle 2017 yılında kurulan derneğimizin şu anda 51 üyesi var.

Derneği kurmamızdaki en önemli etkenlerden biri, 2015'te AB uyum yasaları çerçevesinde Avrupa'da geçerli olan normların Türkiye'de gündeme gelmiş olmasıydı. Söz konusu yasalar Türkçe yayınladı ve bu gelişme biz yerli üreticileri de harekete geçirdi. 2015 yılında, kurucularımız arasında olan firmaların çoğu TSE'ye başvurup kendi ürünleri için TSE belgesi aldılar. Gün geçtikçe o firmaların birlikte hareket etmesi gerekliliği doğunca bir dernek kurulması gündeme geldi ve takip eden süreçte İKSD kuruldu. AB normlarının önemini ve gerekliliğini tek tek firma olarak değil de büyük bir sivil toplum kuruluşu tarafından gündeme getirilmesinin

önemli olduğu fikriyle hareket edildi. Bu normlarla üretilmiş malzemelerin şantiyelerde kullanılmasını amaçlıyorduk. TSE bugüne kadar Avrupa Birliği normlarına uyum sürecinde sektörümüzle ilgili 15 kadar standardı çevirdi ve yayınladı. Dernek üyelerimiz de bu normlara uygun üretim yapıyor.

2017 yılında o günkü Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanı Mehmet Müezzinoğlu da sıfır iş kazası hedefi koymuştu. Bu da aslında derneğimizin kuruluşunu hızlandıran etkenlerden biriydi. Çünkü ürünlerimiz şantiyelerdeki kazaların da önüne geçecek unsurlar olduğu için bu da bizi ekstra motive etmişti.

İskele ve kalıp üreticileri olarak 2013-2024 yılı arasında 150'den fazla ülkeye ihracat yapmışız. Yani TSE'ye uygun ürünler üreten firmaların üye olduğu bir derneğiz ama üye firmalarımız ciddi ihracat da yapıyor. Ayrıca sektör olarak ithalattan daha çok ihracat yapan bir özelliğe sahibiz. Döviz kazandırıyoruz ve yurtdışında ülkemizi temsil ediyoruz. Üyelerimiz ağırlıklı olarak İstanbul merkezli ama tüm ülke genelinde üyelerimiz var ve bu yaygınlığı geliştirmeye çalışıyoruz.

Betonun olduğu her yerde firmalarımızın çözümleri, ürünleri kullanılıyor. Binalar, stadyumlar, köprüler, barajlar, havalimanları, endüstriyel tesisler ve tünellerde iskele ve kalıp sistemlerimizden yaygın bir şekilde faydalanılıyor. Dernek üyelerimiz ayrıca malzeme tedariklerinin dışında mühendislik hizmeti de veren firmalar. Yani sadece üretim yapmıyoruz. Üretim yaparken bir yandan da mühendislik hizmeti veriyoruz. Mesela firmalara iş programı yapıyoruz, mühendislik hesapları konusunda ciddi destek sunuyoruz ve uygulama projeleri hazırlıyoruz. Yapımcı firmalar, sistemlerimizi kullanırken mühendislik bilgi ve hizmetlerimizden yararlanmaları çok faydalı oluyor. Çünkü daha az malzemeyle daha güvenli ve sağlıklı bir süreç yürütebiliyorlar.



2 Faaliyet amacınız nedir?

Faaliyet amaçlarımızı “iş kazalarının önlenmesinde aktif rol almak”, “sektörel sorunlara çözümler üretmek adına ilgili paydaşlar arasında koordinasyonu sağlamak”, “Bakanlıklar, TSE, oda ve borsalar, ihracatçı birlikleri, üniversiteler ve uluslararası kuruluşlarla beraber çalışarak sektöre ilgili hukuki, ekonomik ve teknik konularda mevzuatın gelişmesine katkıda bulunmak”, “Mesleki standartlar ve iş etiğini geliştirmek, eğitimler vermek”, “Sektörle ilgili konularda kamuoyunun bilinç ve bilgi düzeyini yükseltmek” ve “Uluslararası pazarlardaki rekabet gücümüzün ve ihracatımızın artırılması yönünde çalışmalar yapmak” olarak özetleyebilirim.

3 Bugünlerde gündeminizde neler var?

Odağımızda birkaç konu var... Özellikle URGE, yani Uluslararası Rekabetçiliğin Geliştirilmesi projesini önemsiyoruz. İstanbul Demir ve Demir Dışı Metaller İhracatçıları Birliği ile yürüttüğümüz bir proje. Bu kapsamda firmalarımızın yapıları inceleniyor. Hangi ülkelere gitmemiz gerekiyor, zayıf yanlarımız, kuvvetli yanlarımız belirlenecek ve bu doğrultuda hangi aktiviteleri yapmamız gerektiği ortaya çıkarılacak. 3 yıllık bir proje. URGE'nin önemli bir tarafı da yurtdışındaki fuarlara hep beraber gidebilecek olmamız. Yurtdışı fuarlara gitmemizin yanında yurt dışından alım heyetlerini de Türkiye'ye davet edeceğiz. Malzemelerimizi yurt dışına nasıl ihraç edebiliriz konusuna odaklanacağız.

“Uluslararası Rekabetçiliğin Geliştirilmesi projesini önemsiyoruz. Hangi ülkelere gitmemiz gerekiyor; zayıf-kuvvetli yanlarımız belirlenecek ve bu doğrultuda hangi aktiviteleri yapmamız gerektiği ortaya çıkarılacak...”

Bunun dışında Çevre ve Şehircilik Bakanlığına bağlı Yüksek Fen Kurulu ile inşaat birim poz çalışmasına katkı sağlayacak bir çalışma yürütüyoruz. Bu kapsamda ürünlerimizin devlet işlerinde, ihalelerde daha kolay ve fazla kullanılmasına imkan tanınacak. İskeleler, güvenlik ağıları, kenar koruma, döşeme veya perde kalıplar gibi ürünlerimiz için çalışmalar yürütüp ilgili mercilere sunacağız. Sonuç itibarıyla daha gerçekçi rakamlar ortaya çıkacak ve bir müteahhit bir ihale aldığı zaman o rakamlar üzerinden fiyatlanacağı için onlara da TSE'li ürünler kullanmak daha cazip gelecek ve sonuç itibarıyla daha güvenli şantiyelere imkan tanınacak. Örneğin şu anda güvenlik ağı için bir poz numarası yok. Dolayısıyla eğer bir müteahhit devletten bir iş alırsa, güvenlik ağını kurduğu zaman bunun karşılığı olmadığı için parasını alamıyor ve kendi cebinden karşılaması gerekiyor. Bunun önüne geçmeye ve güncel hale getirmeye çalışıyoruz.

Onun dışında iş sağlığı ve güvenliği konusuna odaklanıyoruz. İskele ve kalıp sistemlerinin şantiyeleri nasıl daha güvenli hale getirebildiğine dair sunumlar hazırladık. Hedefimiz tüm illerimizi ziyaret etmek ve konunun önemini anlatmak. Bu zamana kadar İstanbul, Samsun ve Adana'da sunumlar gerçekleştirdik ve bunları çoğaltmaya çalışıyoruz. Ziyaretler bizim için de bilgi alışverişi anlamında çok yararlı oluyor.

Tüm şantiyelerde TSE'li ürünlerin yaygın olarak kullanılmasını sağlamak da en önem verdiğimiz başlıklardan biri. Bu kapsamda, aralarında Kültür Bakanlığı da olmak üzere birçok bakanlığı, kamu kurumunu ve meslek odasını sıklıkla ziyaret ediyoruz.

TSE'li ürünlerin yanında denetim eksikliği konusunu da gündemde tutmaya çalışıyoruz. Ülkemizde 200 bin şantiyenin faal olduğunu zannediyoruz fakat 2024'te bu şantiyelerin ancak 1183'ü denetlenebilmiş. Çünkü bildiğimiz kadarıyla denetim yapan 40 heyet (80 müfettiş) mevcut ve bu kadar şantiye sayısına bu kadar az bir personelin yetersiz kalacağı aşikar.

Diğer tarafından Yapı Turkeybuild Fuarı ile işbirliği içindeyiz. 2026'daki organizasyonda bir salon iskele ve kalıp sanayicilerine tahsis edilecek. Fakat şimdilik tek problemimiz, ekonominin istenen seviye olmaması nedeniyle firmaların fuar katılımı konusunda kararsızlığı.

2026'nın ocak ayında tam yürürlüğe girecek “Sınırdan Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM)” da gündemimizdeki maddelerden biri. AB'ye ihraç edilen ürünlerin üretimi aşamasında salınan karbon emisyonlarının raporlaması gerekiyor. Biliyorsunuz 1 Ocak 2026 tarihine kadar bir geçiş dönemi vardı. O tarihten itibaren gömülü emisyonlar için belirlenen limitler üzerinde kalmamızı halinde ödenmesi gereken karbon ücreti olacak. Bu da bizlerin AB'ye satış yapmasının önünde ciddi bir engel. Az bir zaman kaldığından derneğimizde bilgilendirme toplantıları yaptık.

4 İskele ve kalıp sektörü ve pazarıyla ilgili bilgi alabilir miyiz?

Türkiye’deki iskele ve kalıp pazarıyla ilgili elimizde maalesef net bilgiler yok; ancak bazı tahminler yapabiliyoruz. Ayrıca merdiven altı üretimler de yoğun olduğundan tahmin yapmak hepten zorlaşıyor.

Sektör satış, kiralama ve kurulum olmak üzere üç bölüme incelenebilir. Verileri ise ancak üyemiz olan ve olmayan firmalardan tahmini olarak çıkarabiliyoruz. Bu kapsamda iskele ve kalıp üretici firmalarının yaklaşık 650 milyon dolarlık üretim yaptığını ve bu rakama yakın kiralama ve kurulum hizmeti verdiğini tahmin ediyoruz. 51 üyeden oluşan İKSD üyeleri olarak üretim cironun % 55ini gerçekleştirdiğimizi düşünüyoruz. Ayrıca sektör olarak 2024 yılında 235 milyon dolar dünyanın birçok bölgesine ihracat yaptık. Üyelerimizin çok sayıda ülkede ofis ve depoları mevcut.

“İKSD üyesi firmaların ürettikleri malzeme ve ekipman kazaların önlenmesinde çok önemli bir rol oynuyor. TSE’li ürünlerin tercih edilmesi ve doğru kullanılması ise bu tür olumsuz vakaların en aza indirilmesinde önemli bir faktör olarak öne çıkıyor...”

5 İskele ve kalıp sistemlerinin bir yapının inşa aşamasındaki önemini özetleyebilir misiniz?

Her yıl 1.500, 2.000 civarında çalışan iş kazaları sonucunda vefat ediyor. İş kazalarının %25-30’u inşaatlarda meydana geliyor ki bu da 400, 500 çalışanın hayatını kaybetmesi demek oluyor. Dolayısıyla inşaat sektörünün, ölümlü kazaların en çok olduğu sektör olduğunu söyleyebiliriz. Bu çok ciddi bir rakam. Ölümlerin genel sebebi de yüksekte düşme olarak kayıtlarda mevcut. Fakat hepimizin aklına yüksek düşme denince, 20-30 metreler gelir ama 3,4 m yüksekte düşme sonucu %85 oranında kaza ölümle sonuçlanmaktadır. İnşaatlardaki ölümlü iş kazalarının yüzde 40’ı yüksekte düşme. Bu yüksekte düşmelerin de yüzde 70’i kat kenarından, cephe iskelelerinden, kalıp kenarı gibi yerlerden. Dolayısıyla İKSD üyesi firmaların ürettikleri malzeme ve ekipman bu gibi kazaların önlenmesinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Avrupa standartlarına uyumlu TSE’li ürünlerin tercih edilmesi ve doğru kullanılması ise bu tür olumsuz vakaların en aza indirilmesinde önemli faktör olarak öne çıkıyor. Bizim ürünlerin bence en önemli katkısı budur; yani insan hayatı.

6 İskele ve kalıp teknolojilerinde neler değişiyor? Ar-Ge faaliyetleri ve inovatif çalışmalar ne yönde ilerliyor?

Son yıllarda dijitalleşme rüzgârı bizim sektörümüzü de etkisi altına almaya başladı. Dijitalleşmeyi veri toplamak ve toplanan bu veriyi yapay zekâ ile işlemek olarak özetleyebiliriz.

Bugün için şantiyelerde birçok veri toplanıyor. Betonun kalıp içindeki sıcaklığının zaman içerisindeki değişimini, beton basıncının zaman içerisindeki değişimini örnek olarak verebiliriz. Bu veriler ile yapay zekâyı kullanarak betonun prizini ne zaman alacağı hesaplanabiliyor ve kalıp söküm zamanı net olarak belirlenebiliyor. Dolayısıyla verimlilik artışı sağlanabiliyor ve inşaat süresi kısalıyor. Ayrıca betonun priz alma süresinde sıcaklığının dramatik değişmesi halinde betonun çatlamasına, mukavemetinin azalmasına neden olacağını biliyoruz. Bu tür bir sıcaklık değişimi yine yapay zekâ sayesinde fark edilip, cep telefonlarımıza iletilebiliyor ve gerekli önlemin alınması sağlanıyor. Böylelikle daha sonra oluşacak belki telafisi mümkün olmayacak bir kusur basit bir işlemle önlenabiliyor.

Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik de şantiyelerde kullanılmaya başlandı. Bizler de teknolojinin bu nimetlerinden yararlanmak için yarış içerisindeyiz. Kullanıcılar bu sayede uygulama projelerinin üç boyutlu görüntülerini ellerindeki tabletlerle inceleme fırsatı buluyorlar. Veya proje müellifine artırılmış gerçeklik gözlükleri sayesinde önermiş olduğumuz kalıp ve iskeleleri zihinde canlandırılmasına gerek yok, proje içinde dolaşın, sadece dokunamazsınız diyoruz. Dolayısıyla proje müellifi ne önerdiğimizi, ne taahhüt ettiğimizi zihninde soru işareti olmaksızın deneyimleyebiliyor.

BIM (Bina Bilgi Modellemesi), inşaat firmaları tarafından daha yaygın olarak kullanılmaya başlandı. BIM sistemini kısaca bir projenin tasarımında veya inşasında, görev üstlenen tüm paydaşların ortak olarak yararlanabileceği 3 boyutlu bir bilgi paylaşım sistemi olarak tanımlayabiliriz. BIM sistemi tüm paydaşların uygulamalarını aynı platforma yüklemesini sağlıyor, böylece uygulamalar sırasında karşılaşılabilecek sorunlar için başında görülüyor ve önlem almak mümkün oluyor. Biz İskele ve Kalıp üreticilerinin bu sisteme dahil olabilmesi için bugün kullandığımızdan farklı çizim programları kullanması gerekecek, 2 boyutlu yerine 3 boyutlu çizimler yapmamız gerekecektir. Dron kullanımı, otomatik kalıplama, robot kullanımı yine bizlerin yararlandığı teknolojik yenilikler. Dronlarla yapım hatalarını ölçebilecek, yapım aşamalarının zaman çizelgesi ile uyumunu değerlendirebileceğiz.

“3D yazıcılar endüstriyel kalıp üreticilerini oldukça etkileyecek bir gelişme. Bu gelişmeden endişelenmek yerine ‘gelişmenin parçası’ olmak gerekiyor...”

Bunun yanı sıra robotlar önem kazanıyor. Her yıl binlerce kişinin öldüğü bir sektördeyiz. Robotlar bazı riskli işlerde kullanılabilirse iş kazalarının da önüne geçeceğiz. 3D yazıcılar da çıktı. Bu 3D yazıcılar aslında bizim sektörümüz için “yıkıcı bir inovasyon”. Çünkü 3D yazıcılarla kalıp kullanılmasına gerek olmadan bir bina yapmak mümkün. Şu anda çok yüksek binalar yapılamıyor ama yakında o da yapılacak. Bizim buna ayak uydurmamız gerekiyor. 3D yazıcılar biz endüstriyel kalıp üreticilerini oldukça etkileyecek bir gelişme, fakat bu gelişmeden dolayı endişelenmek yerine, bu gelişmenin bir parçası olmak, dijital dönüşüm sürecine dahil olmak doğru bir yaklaşım olacaktır diye düşünüyorum. Bu işin içindeyse

3D yazıcıların üretimini yapmalıyız veya onlara nasıl bir katkı sağlayabileceğimize kafa yormalyız. Çünkü 3D çok farklı imkanlar yaratan, farklı tasarımların hayata geçirilmesini sağlayan bir teknoloji.

7 İskele ve kalıp seçimi ve uygulamalarında sizce en çok hangi unsurlara dikkat edilmeli?

TSE Avrupa normlarını Türkçeleştirdi ve kabul etti. Bu normlar yıllarca denenmiş, yeri geldiğinde değiştirilmiş kurallar. Dolayısıyla Amerika'yı yeniden keşfetmeye gerek yok. En doğrusu TSE'li ürün kullanmak olacaktır. Bu normlar iş kazalarını önlemede çok etkin ve nasıl çalışılması gerektiğini tarif eden normlar.

Diğer taraftan bazı firmalar TS EN 12810 veya TS EN 1463 normuna uygun ürettiklerini beyan ediyorlar. Fakat bu ürünlerin uygunluğunun kesinlikle belgelenmesi gerekiyor. Dernek olarak bu konuda çok rahatsız olduğumuzdan internet sitemizde TSE'li ürün ve firma bulma rehberi hazırladık. Orada hangi firmaların hangi ürünlerinin TSE'li olduğu görülebiliyor. Firmalardan kullanım kılavuzları ve hesap raporları istenmeli. Dolayısıyla TSE belgesi olan firmalardan ürün alınmasının çok önemli olduğunu düşünüyorum. Ama TSE belgesi de tek başına yeterli olmayabilir. Ürünün nasıl istiflenmesi, kurulması, kullanılması gerektiğine yönelik de bir kullanım kılavuzu olmalı. Sistemin kapasitesi ne, kaç kg yük geliyor bilmek ve mühendislik hizmetinin çok önemli olduğunun farkında olmak gerekiyor. Uygulama projeleri istenmeli ve projeye uygun kurum yapılmalı.

Eğitimler önemli. İskele ve kalıp sistemlerinin bu eğitimler sonunda başarılı olmuş MYK belgeli, sistemleri bilen kişiler tarafından kurulması önemli.

Ayrıca ikinci el ürünlerin kontrolsüz kullanımı, paslı, darbe görmüş malzemelerin kullanımının engellenmesi de şart. Darbe görmüş malzemenin yük taşıma kapasitesi azalır. Dolayısıyla TSE sahibi olsa bile bu ürünlerin şantiyede kullanılmaması lazım. Bu konuda şu anda Türkiye'de bir önlem yok.

“Hız ve üst düzey güvenlik ancak endüstriyel iskele ve kalıp sistemleriyle mümkün. Üye firmalarımızın en önemli özelliği mühendislik hizmeti sunabilmeleri. Müşterilerin şantiyelerde bu mühendislik hizmetinden faydalanmaları lazım...”

Diğer taraftan konvansiyonel kalıp ve iskele sistemleriyle hareket edilmesinin inşa sürecini uzatacağı unutulmamalı. Konvansiyonel sistemleri genellikle kalfalar eski tecrübelerine dayanarak, hesap yapmaksızın kuruyorlar. Basit bina inşaatlarında konvansiyonel sistemlerde belki sıkıntı çıkmayabilir ama özellikli yapılarda, örneğin yüksek yapılarda veya bir köprü inşaatında bu sistemlerin yeterince yarar sağlaması pek mümkün değil. Endüstriyel çözümler şart. Hız ve üst düzey güvenlik ancak endüstriyel sistemlerle mümkün. Bizim üye firmalarımızın en önemli özelliği mühendislik hizmeti sunabilmeleri. Müşterilerin şantiyelerde bu mühendislik

hizmetinden faydalanmaları lazım.

İnternet sitemizde iskele kullanımları için de bir rehber hazırladık. İskele kullanımlarında miktarı belirlemek için bir programımız var. Bu programa verileri girip doğru bir miktar ve cinsten iskele belirlemek mümkün. Yani hem TSE konusunda hem iskele miktarı ve cinsi konusunda web sitemizden yararlanıp sağlıklı sonuçlar elde edilebilir. Kalıp ve iskele alımları sürecinde yol gösterici bilgiler içeriyor.

8 İskele ve kalıp sektörünü değerlendirebilir misiniz? Piyasada neler yaşanıyor; fırsat ve tehditler neler?.. Ne tür zorluklar var?

Çeşitli birliklere ve derneklere üyeyiz. Bu kurumlardaki yapılan toplantılarda ekonomistlerin değerlendirmelerini yakından takip ediyoruz. Bu kapsamda onları da referans alarak, 2025 yılı için inşaat sektöründe yüzde 5'lik bir büyüme beklentisi olduğunu söyleyebilirim. Bu dönemde inşaat malzemesi sanayisinin altı temel etki altında geliştiğini görüyoruz. Bunları “kentsel dönüşüm”, “yeni konut üretimi”, “deprem bölgesi ihtiyaçları”, “altyapı yatırımları”, “yenileme ve güçlendirme ihtiyaçları” ile “ihracat faaliyetleri” olarak sıralayabiliriz. İnşaat sektörünün büyümesi demek iskele, kalıp sektörünün de büyümesi anlamına geliyor. Fakat temmuz ayı itibarıyla bu büyümeyi bizler hissedemiyoruz. Krediye ulaşmak çok zor, konkordato sayısı çok arttı ve bu bir domino etkisi yaratıyor. Özetlemek gerekirse 2022, 2023 yıllarında 100 birim olan konkordato sayısı, 2024 yılında 200 birime çıktı, bu sayı 2025 yılında 300 birime çıkacak gibi görünüyor. Yani 2024 yılı 2023 yılına göre yüzde 100 artış, 2025 yılı 2024 yılına göre yüzde 50 artış var. Bu oranlar tüm sektörlerin için olan sayılar ama inşaat sektöründe de çok benzer olduğunu düşünüyorum,

Başka sorunlar ve belirsiz durumlar da var tabii ki... Küresel ticarete belirsizlik son iki senede inanılmaz boyutlara ulaştı. Bu da bizi çok etkiliyor. Hem ülkemizdeki hem de dünyadaki belirsizlik bizlerin önümüzü görmesini hepten engelliyor.

“Mavi yaka kısmen beyaz yakadan daha çok ücret almaya başladı. Geçim gerçekten çok zorlaştı. Ne mavi yaka, ne beyaz yaka halinden memnun. Çalışan ile işveren arasındaki barış da sarsıldı. Bu barışın tekrardan ihdas edilmesi lazım...”

Ayrıca eskiden mavi yaka, beyaz yakaya göre daha düşük ücret alırdı. Şimdiye mavi yaka kısmen beyaz yakadan daha çok ücret almaya başladı. Geçim de gerçekten çok zorlaştı. Ne mavi yaka ne beyaz yaka halinden memnun. Çalışan ile işveren arasındaki barış da sarsıldı gibi geliyor, bu barışın tekrardan ihdas edilmesi lazım. Diğer taraftan çok fazla üniversite var ama kalifiye mühendis bulmak buna rağmen daha da zorlaştı. Aslında bunlar sadece inşaat sektörünün değil, tüm sektörlerin ortak sorunu.

Kur da ihracatımızı çok kötü etkiliyor. Fiyat vermekte zorlanıyoruz. Birçok Avrupalı firmadan bile pahalı hale geldik.

Bir firma ile uzun dönem anlaşma 2-3 yıl zaman alıyor, bu ilişkileri kaybetmemek için bazen zararı göze alıyoruz. Pandemide bize dönen alıcılar tekrar Çin'e yöneldi. Kur politikası nedeniyle çok büyük şans kaçırıldı, kaçırmaya da devam ediyoruz.

İskele, kalıp sektöründe dünyada çok büyük firmalar var ve ciroları 1,5 milyar Euro. Biz yerli firmalar ise çok daha küçük veya orta ölçekli firmalarız. İleride büyük firmaların ayakta kalacağını, orta ölçeklilerin zorlanacağını düşünüyorum. Yani Türkiye'de birleşmeler olması gerektiği kanaatindeyiz.

Dünya siyasetinin çok hızlı değişmesi ise bizleri zorlayan durumlardan biri. Çevremizdeki savaşlar ve belirsizlikler ihracatımızı olumsuz etkiliyor. Ayrıca Trump yönetiminin başta Çin olmak üzere Asya ve Avrupa ülkelerine getirdiği yüksek ilave vergiler, Türkiye'yi ABD pazarında avantajlı hale getirebilir, ama yarın vergiler tekrar eski haline dönerse ne olur bilinmez.

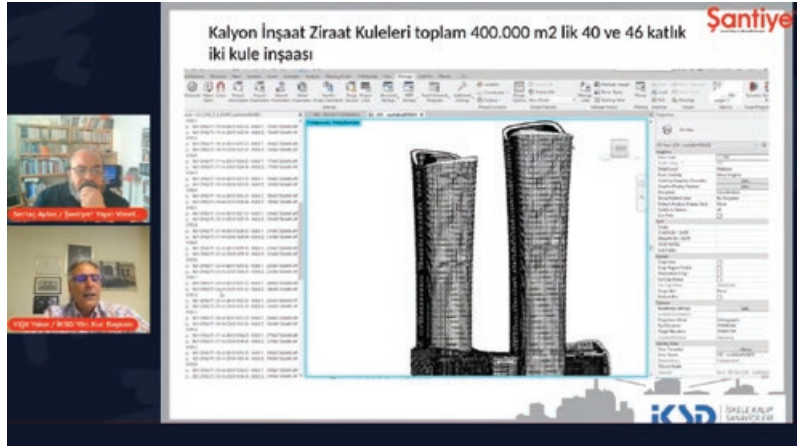
2023 yılında 730840 GTIP kodu altında ihraç edilen malzeme 185 milyon USD iken 2024 yılında 235 milyon USD olmuş. 2025 yılı ilk 6 ay verisinin aynı oranlarla devam etmesi halinde 260 milyon USD ihracata ulaşacak. Burada pozitif bir gelişme var görünüyor, ama dernek üyeleri, sektör temsilcileri ile konuştuğumuzda bu etkiyi göremiyoruz.

Yurtdışından ucuz ürün ithal edilmeye başlanması da diğer bir problem. Sektör oyuncularında üretim bölümünü kapatıp, ithalat yapmanın riski azaltacağı inancı hakim. Öte yandan, ABD'ye ihracatta zorlanacak olan Çin, Hindistan ve Vietnam gibi ülkeler, Avrupa ve Orta Doğu pazarlarında agresif ihracat politikaları izleyebilirler. Türkiye pazarına zaten girmeye başladılar, daha da fazla girmeye çalışacaklardır. Ucuz Asya ürünlerine karşı iç pazarın korunması gerekiyor. Böylesine bir ortamda kendi maliyetlerimizi düşürmeye, ihracatımızı artırmaya odaklanıyoruz. Ama belirsizlikler bizleri çok yoruyor. Bu belirsizliklerin düzeldiği, daha stabil bir ekonomiye umarım tekrar kavuşuruz.

9

Devlet kurumlarına mesajınız, onlardan talepleriniz neler olur?

Biraz önce de bahsettiğim gibi bizler TSE'li ürünler üretiyoruz. Bu süreci önemseyeceğimizden ciddi rakamlar da ödeyen, sisteme inanan firmalarız. Söz konusu durumsa bize ciddi maliyet getiriyor, ciddi bir de işgücü gerektiriyor. Fakat bu zor ortamda merdivenaltı üreticilerle rekabet etmek bizleri daha da yıpratıyor. Bu haksız rekabetin önlenmesi gerekti-



ğine inanıyoruz. Bu kapsamda devletin denetimi artırması gerekiyor. Ama yaklaşık 200 bin şantiyenin olduğu bir ülkede 1200 şantiyenin denetlendiği bir ortamda bu pek mümkün olamıyor. Bu tür standarda uymayan ürünler talihsiz kazalara sebebiyet veriyor ve sektörün imajına da gölge düşürüyor. Burada görev bence ilgili kamu kuruluşlarına düşüyor. Derneğimizin içerisinde yabancı menşeli firmalar olduğunu belirtmiştim. Bu firmalardan yurt dışında denetimin nasıl yapıldığı hakkında bilgi topladık. Bu bilgileri yetkililerle paylaştık, paylaşmaya devam edeceğiz.

“Haksız rekabet önlenmeli. Devletin denetimi artırması gerekiyor. Fakat 200 bin şantiyenin olduğu bir ülkede 1200 şantiyenin denetlendiği bir ortamda bu pek mümkün olamıyor..”

Diğer taraftan, 2017 yılındaki bize denetimin nasıl yapılacağı hakkında bilgilendirmeler yapılmıştı. Bir yazılım oluşturulacak ve her şantiyenin bu yazılıma giriş yapması sağlanacaktı. Yazılıma giriş yapılacak konulardan biri de kullanılan kalıp ve iskele olacaktı. Giriş yapılacak bilgiler arasında malzemelerin hangi firmadan alındığı, TSE'den alınmış bir sertifikası olup olmadığı, projeye özel bir yük hesabı yapıp yapılmadığı, uygulama projeleri gibi birçok kritik detay olacaktı. Bu bilgilerin yazılıma girilmesi ile birlikte satın alındığı söylenen firmanın adresine tüm bu detaylar düşecek ve bizler de bilgilerin doğruluğunu kontrol edebilecektik. Böyle bir yazılım aynı zamanda belge sahtekarlığının önüne geçecekti. 2017 yılında bizleri heyecanlandıran bu proje henüz hayata geçmedi ama umarım hayata geçer ve “0 İş Kazası” hedefinde önemli bir kilometre taşı olur. Yürürlüğe girebilse bence çok ciddi bir kontrol mekanizması yaratılır. ◀

BETON

2025

HAZIR BETON FUARI VE ZİRVESİ

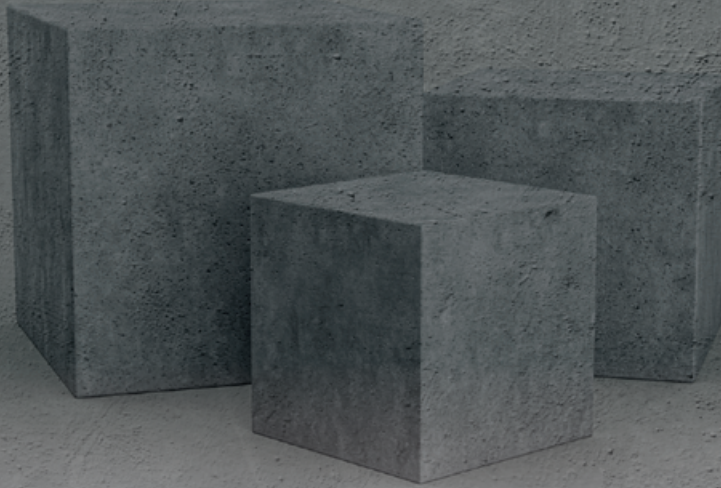
Hazır Beton • Çimento • Agregat
İnşaat Teknolojileri ve Ekipmanları

12-15 KASIM 2025

İSTANBUL FUAR MERKEZİ - YEŞİLKÖY

HALL 9-10-11

www.betonfuarivekongresi.com



KATILIMCI OLMAK İÇİN
QR KODU OKUTUN!



betonfuarivekongresi

ORGANİZATÖR



ZİRVE ANA SPONSORU



ZİRVE RESMÎ SPONSORLARI



DESTEKLEYENLER



BU FUAR 5174 SAYILI KANUN GEREĞİNCE TOBB (TÜRKİYE ODALAR VE BORSALAR BİRLİĞİ) DENETİMİNDE DÜZENLENMEKTEDİR.





10 Soruda Yangınla Mücadelede Köpük Sistemleri ve Testleri

Youtube kanalımızda gerçekleştirdiğimiz, ardından web sitemizin ŞantiyeTV sayfalarında ve Şantiye®'nin basılı versiyonunda yayınladığımız "10 Soruda" isimli canlı yayın serimizin 26 Haziran 2025 Perşembe günü konusu "Yangınla Mücadelede Köpük Sistemleri ve Testleri", konuğu ise Efectis Era Avrasya Mühendislik Departmanı Müdürü Mustafa Salih Korkmaz oldu. Korkmaz programda "Yangın güvenliğinde köpük sistemleri ve bu sistemlerin temel işlevi"; "Sistemin içeriği ve gerektirdiği ekipman"; "Söz konusu sistemlerin hangi binalarda ve ne tür yangınlarda etkili olduğu"; "Olası bir yangın durumunda nasıl, ne tür bir güvenlik sağladığı"; "Çalışma prensibi"; "Yangın köpüğü çeşitleri"; "Avantaj ve sakıncaları"; "Çevreye etkisi"; "Köpük testlerinin gerekliliği ve çeşitleri" gibi başlıklar altındaki bilgi ve deneyimlerini Şantiye® okurlarıyla paylaştı.

1

Yangın güvenliğinde köpük sistemleri hakkında bilgi alabilir miyiz? Sistemin içeriği, muhteviyatı, temel işlevi ve ekipmanından bahsedebilir misiniz?

Köpüklü söndürme sistemleri yangınla mücadelede kullanılan etkin sistemlerden bir tanesidir. Genelde yangın söndürmede ilk önce akla su gelir fakat sadece suyun yetersiz olduğu birçok yangın vardır. Bu tür yangınlarda suya kimyasal özellikleri olan başka maddeler katılarak müdahale edilebilir. Köpüklü söndürme sistemi de bu alternatiflerden biridir.

Sistemde su, bir oranlayıcı vasıtasıyla yüzde 1, 3 veya 6 oranında köpük konsantresiyle karıştırılır ve konsantrenin olduğu köpük tankı pompa sistemi ile basınçlandırılan bir boru sistemine bağlanarak ihtiyaç olan mahale doğru iletilir. Sistemin son elemanı da boşaltım cihazıdır. Türkiye'de su şe-

bekelerinde genelde basınç yeterli olmadığı için binalarda yangın anında kullanılması için su deposu ve yangın pompa sistemleri kurulur. Köpüklü söndürme sistemi için de bu ekipmanların yanına köpük tankı ve köpük konsantresi eklenir.

2

Köpük sistemleri genelde hangi binalarda, binaların hangi bölümlerinde ve ne tür yangınlarda etkilidir?

Önce kısaca yangın sınıflarını kısaca özetlemek isterim... A sınıfı yangınlar katı madde yangınlarıdır; odun, ahşap, ev eşyası gibi unsurları düşünebilirsiniz. B sınıfı yangınlar ise yanıcı, parlayıcı sıvı muhteviyatı içeren yangınlardır. C sınıfı yangınlar gaz yangınları, D sınıfı yangınlar metal yangınları, E sınıfı elektrik yangınları ve F sınıfını da mutfak yangınları diye düşünebilirsiniz. Bu yangınları söndürürken su her zaman işe yaramaz. Örneğin, kızgın yağ suyla söndürülmeye çalışılırsa yangın daha da büyür. Bunu önlemek için katkı maddeleri geliştirilmiş ve

köpük söndürme sistemi de böyle oluşmuş. Köpük sistemleri B sınıfı yangınlarda çok efektif çalışırlar. F sınıfı yangınlarda da yine efektif olarak çalışır. A sınıfı yangınlarda da köpüklü söndürme sistemlerini nadir de olsa kullanırız. Çünkü A sınıfı yangınları genelde su rahatlıkla söndürebilir. Ama kimyasal madde içeren sıvılarda, yağlarda ve alkollerde su sadece yeterli olmaz. Hatta yangını büyüten bir faktör olabilir. Onu minimize etmek için köpük ilave edilir.

Binaların belli bölgesinde bu köpüklü söndürme sistemi olabilir. Buradaki esas dikkat edilmesi gereken, yanacak malze-



menin tipidir. Eğer rafineri, petrokimya tesisi veya endüstriyel tesis gibi yanıcı maddenin çok olduğu yerlerde su yeterli olmadığı için sıklıkla bu sistemler kurulur. Havalimanlarında, uçak hangarlarında yine uçak yakıtı olduğundan köpüklü söndürme sistemleri vardır. Orman yangınları için veya itfaiyelerin stoklarında da çokça köpüklü sistemler mevcuttur. Söndürmeye gittiklerinde prosesin içerisinde suyun söndürmeyeceği bir yangın varsa doğrudan köpüğe müracaat edilir. Askeri sistemlerde, havacılık sistemlerinde de yine çokça köpük söndürme sistemini kurar, kurgularız. Gemicilik sektöründe de IMO gibi ağır standartlar olduğundan çok önemlidir. Ama köpüklü söndürme sistemi sadece bu saydığım yerlerde de kullanılmak zorunda değildir. Bir ofisin kimyasal madde depolanan depolarında da veya bir AVM'nin jeneratör yakıt odalarında veya tehlikeli atık depolarında da köpük söndürme sistemleri yer alır.

3 Köpük sistemleri olası bir yangın durumunda nasıl, ne tür bir güvenlik sağlar? Çalışma prensibi nedir?

Köpük sistemleri öncelikle buharı bastırır ve tutuşmayı önler. Yanıcı sıvının yüzeyine yayılarak oksijenle temasını keser. Aynı zamanda sıvının buharlaşmasını engelleyerek parlayıcı buhar-hava karışımının oluşmasını önler. Bu sayede yeniden tutuşma (re-ignition) riski azaltılır.

Köpük sisteminin soğutma etkisi de vardır. Bileşimindeki su, yanıcı yüzeyin ve alevin sıcaklığını düşürerek ısının ya-

yılmasını sınırlar. Köpüğün soğutma etkisi, yangının çevre alanlara yayılmasını engeller. Yüzey örtüsü oluşturan köpük tabakası, yanıcı sıvı yüzeyini kaplayarak yangının ilerleyişini fiziksel olarak durdurur.

Köpük sistemleri geniş alan kontrolü de sağlar. Özellikle düşük genleşmeli sistemler, geniş sıvı yüzeylerinde etkili şekilde yayılarak yangını hızlı kontrol altına alabilir. Yüksek genleşmeli köpükler, hacim dolumu yaparak kapalı alanlarda (hangar, depo) hızlı baskılama sağlar.

4 Kaç çeşit yangın köpüğü ve sistemi vardır?

Köpüklerde birden fazla sınıflandırma yapılabilir. Bunlardan ilki, köpüğün kimyasal özellikleriyle, muhteviyatıyla alakalıdır. "Protein bazlı" ve "sentetik bazlı" olmak üzere 2'ye ayrılır. Protein bazlı köpükler hidrolize edilmiş hayvansal proteinler kullanılarak geliştirilmiştir. Sentetik köpükler ise laboratuvar ortamında belirli kimyasalların karıştırılması ile üretilmektedir. "Fluoroprotein (FP)", "Film Oluşturabilen Protein Bazlı (FFFP)", "Sulu Film Oluşturulabilen Sentetik (AFFF)" gibi isimlendirmeler bu sınıflandırmadan ortaya çıkmaktadır.

İkincisi, köpüğün söndüreceği malzemelerin kimyasal özellikleriyle, muhteviyatıyla alakalıdır. Her köpük, her yangını aynı oranda söndüremez. Bu noktada da köpükler "suda çözünebilir" veya "suda çözünemeyen şekilde 2'ye ayrılır. Suda çözünemeyen yakıtları hidrokarbon bazlı yakıtlar şeklinde düşünebiliriz. Bu tip yangınları sentetik veya protein bazlı bir köpük ile söndürebiliriz. Dediğim gibi her köpük her yangını söndüremiyor. Söndürülecek malzeme etanol gibi asetilen gibi polar solvent (alkol) içeren bir sıvı ise köpüğe ekstra bir özellik eklenmesi gerekiyor. Bu tip yangınlarda "Alkole Karşı Dirençli Köpük" kullanılması şarttır." Bu köpükler suda çözünebiliyorlar. Kısaca, yakıtın suya karışıp karışmamasına göre yapılan bir sınıflandırma. "Protein Bazlı Film Oluşturabilen Alkole Karşı Dirençli Köpük (FFFP-ARC)", "Sentetik Bazlı Sulu Film Oluşturulabilen Alkole Karşı Dirençli Köpük (AFFF-ARC)" veya "Alkole Karşı Dirençli Fluoroprotein (FP-ARC)" gibi isimlendirmeler bu sınıflandırmadan ortaya çıkmaktadır. Sınıflandırmanın üçüncüsü ise hem köpük için hem de köpüklü söndürme sistemleri için...

Düşük Genleşmeli Köpük, Orta Genleşmeli Köpük ve Yüksek Genleşmeli Köpük olarak üçe ayrılıyor. Düşük genleşmeli köpüğe uygun boşaltım elemanı ile beraber kurgulanan sistemlere ise Düşük Genleşmeli Köpüklü Söndürme sistemi şeklinde isimlendirme yapılmaktadır. Hacmini 1,20 kat artırabilen köpükler düşük genleşmeli köpükler olarak adlandırılıyor. Bu köpük, köpük odaları, köpük monitörleri, köpük nozulları ve köpük sprinkler başlıkları gibi farklı boşaltım cihazlarıyla kullanılıyor. Orta genleşmeli köpükler ise hacimlerini 20'den 200 kata kadar büyütebilen köpüklerdir. Daha fazla köpük yoğunluğu oluştururlar. Bir de yüksek genleşmeli köpükler vardır, ki bunlar da kocaman bir hangarı tepelemesine doldurabilecek sistemlerdir. Hacimlerini 200 kattan fazla büyütebilirler.

Söz konusu bu sistemlerde komponentler ise sadece son cihazda değişiyor. Yani hepsinde bir su deposu, yangın pompası, köpük tankı, vanalar vs. vardır. Söndürülecek yer bir hangar alanıysa yüksek genleşmeli köpük jeneratörü veya orta genleşmeli köpük olacaksa orta genleşmeli nozul kullanılıyor.

Genleşme miktarından veya köpüğün diğer sınıflandırma kriterlerinin de dışında yeni bir köpük tipi daha geliştirilmiştir. Çevre ve insan sağlığına zararlı flor içeren bileşikler içermeyen, yeni nesil köpüklerdir.

5 Avantaj ve sakıncaları nelerdir?

Her sistemin kendine has avantajları ve dezavantajları vardır. Düşük genleşmeli köpüklerde su kullanımı yüksek, yüksek genleşmeli köpüklerde de ise çok daha az su kullanılır. Soğutma etkisinde düşük genleşmeliler yüksek performans gösteriyor. Buhar bastırma noktasında yüksek genleştiği için yüksek genleşmeli daha iyi bir performans sağlıyor. Açık alanda düşük genleşmeler çok daha sağlıklı kullanılabilir. Orta genleşmeliler ise çok sınırlı miktarlarda kullanılabilir ama yüksek genleşmeli köpükte kapalı bir ortam gerekiyor. Çünkü tepelenmesine doğru durabilmesi ve yayılmaması için kapalı bir bölgede yüksek genleşmeli köpük kullanılması gerekiyor. Sistemlere ait avantaj ve dezavantajlar aşağıdaki tabloda özetlemiştir. (Tablo 1)

TABLO 1

Özellik	Düşük Genleşmeli (<20:1)	Orta Genleşmeli (20-200:1)	Yüksek Genleşmeli (>200:1)
Su Kullanımı	Yüksek	Orta	Çok düşük
Soğutma Etkisi	Yüksek	Orta	Düşük
Buhar Bastırma	İyi	İyi	Mükemmel
Penetrasyon	Mükemmel	Orta	Zayıf
Açık Alan Kullanımı	Uygun	Sınırlı	Uygun değil
Kapalı Hacim Kullanımı	Uygun	Uygun	Çok uygun
Rüzgara Dayanıklılık	Yüksek	Düşük-Orta	Çok düşük
Uygulama Alanları	Depolama tankları, rafineriler	Atölyeler, gemiler,	Tüneller, hangarlar, gemiler, bodrumlar

Bunlar sistemlerle ilgiliydi. Tabii bir de köpük tiplerinin farklı farklı avantaj ve sakıncaları var. Bu kapsamda da yayılma hızı önemli bir kriter. AFFFF, yani sentetik özelliğine sahip köpükler tabaka yapabilecek akışkanlığa sahiplerdir, yakıt üzerinde kayabilirler. Çevreye etkiye baktığımızda ise en olumsuz sentetik köpüklerdir. Protein bazlılarda en azından hayvan-

sal materyal kullanıldığından daha sağlıklıdır ve çevresel anlamda daha orta seviyede bir köpük üretilir. Çevreye en az zararlı olanı ise florsuz köpüklerdir. Hem toprağa hem suya zarar verme noktasında florsuz köpükler üstün performans gösterirler.

Bir sentetik köpük kadar hidrokarbon yangın etkinliği göstermemelerine rağmen araştırmalar nedeniyle performansları da her geçen gün artıyor. Protein bazlı köpükler de yine hidrokarbon yangınlarında çok iyi çalışırlar. Alkol yangınlarında ise hepsi düşük seviyelerde performans sergilerler; tabii ki söndürürler ama hidrokarbon yangınlarındaki etkililiği sağlayamazlar. Köpük tiplerine ait avantaj ve dezavantajlar aşağıdaki tabloda özetlemiştir. (Tablo 2)

6 Flor içermeyen köpüklerden biraz daha bahsedebilir miyiz, çevreye nasıl etkisi olur?

Flor içermeyen köpükler, özellikle çevresel etkileri azaltmak amacıyla geliştirilmiş yangın söndürme ajanlarıdır. Geleneksel AFFF (Aqueous Film Forming Foam) köpüklerin çevreye zarar vermesi nedeniyle birçok ülke ve kuruluş flor içermeyen alternatiflere geçiş yapıyor.

AFFF köpüklerdeki flor bileşenleri genellikle PFOS, PFOA gibi PFAS grubundan ve bu kimyasallar çok kalıcıdır. Su kaynaklarında birikerek kanser, hormonal bozukluk, bağışıklık sistemi zararları gibi etkiler gösterirler. Toprakta ayrışmaları yüzlerce yıl sürebilir. Yeraltı sularını kirletirler ve su arıtma sistemleri tarafından çok da kolay arıtılamazlar.

Tabi bu hassasiyetler ülkelerdeki çevre duyarlılıkları arttıkça toplumun da gündemine gelmeye başladı ve çalışmalar hızlandı. Şu an ülkemizde yasal olarak Avrupa'da kullanılabilen florlu köpükler kullanılabiliyor. Ama ilerleyen yıllarda bunlara kısıtlamalar gelecektir. Mesela

pek çok sektör için Amerika'da florsuz köpüklerin kullanılması şart oldu. Zamanla köpüklerin değişmesi gerekecek ve biz de bunları takip ediyor olacağız. Çevre önemli. Flor öyle kolay kolay topraktan ayrışmıyor. Orman yangınları uçaklardan boşaltılan flor içeren köpüklü su iyi bir söndürücü. Bu yöntem efektif ve kolay bir söndürme sağlıyor ama bu

TABLO 2

Özellik	Sentetik (AFFF)	Protein Bazlı	Florsuz (F3)
Yayılma Hızı	Çok iyi	Orta	Zayıf-Orta
Buhar Bastırma Etkisi	Çok iyi	İyi	Zayıf-İyi
Çevre Etkisi	Kötü (PFAS içerir)	Orta	Çok iyi
Raf Ömrü	Uzun (10+ yıl)	Orta (5-7 yıl)	Orta-Kısa
Kullanım Yoğunluğu	Düşük	Orta	Yüksek
Hidrokarbon Etkinliği	Mükemmel	İyi	Orta
Polar Solvent Etkinliği	Düşük (ek katkı gerekir)	Düşük	Sınırlı (özel formül gerekir)

kimyasalların topraktan ve sudan ayrışması da uzun yıllar, belki yüz yıllar alıyor.

7 Köpük testleri neden yapılmalı ve hangi testleri içermelidir?

Köpük konsantreleri ve sistemleri, bina ve endüstriyel tesislerin yangın risklerine karşı korunmasında kritik bir rol oynadığından düzenli bakım ve periyodik testlerle maksimum performanslarını sağlamak için belirli standartlara uygun olarak işletilmeliler. Bu kapsamda yangınla mücadelede kullanılan köpük konsantreleri ve köpüklü söndürme sistemlerinin periyodik olarak testlerinin yapılması zorunlu.

Köpük söndürme sistemlerinin test zorunluluğu yangın yönetmeliğimizden kaynaklanıyor. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik Madde 98’de eğer suyun söndürmede yetersiz kalacağı, reaksiyona girebileceği bir şeyi söndürüyorsan “Köpüklü, gazlı ve kuru tozlu sabit otomatik söndürme sistemleri; tesisin nitelik ve ihtiyaçlarına bağlı olarak uygun, güncel, sertifikalı ve ilgili standartlara göre tasarlanı” der. Köpüklü söndürme sisteminde de bizim Türk standardımız var. Köpüklü söndürme sistemi için ilgili standart TS EN 13565-2 (Sabit Yangın Söndürme Sistemleri- Köpük Sistemleri- Bölüm 2: Tasarım, Yapım ve Bakım)’dır. Ancak NFPA 11, NFPA 16, NFPA 30 gibi standartlar da yaygın olarak kullanılıyor. Tüm bu standartlara göre sistem komponentlerinin üreticileri tarafından sertifikalı test edilmiş olması gereklidir.

Bu sistemleri kullanılan tüm binalarda ise yönetmeliğin Madde 90-5’ gereği “Binalarda kurulacak söndürme sistemlerinin tasarımı ve uygulaması, yetkili merci tarafından kontrol edilir ve onaylanır. Periyodik kontrol, test ve bakım gerektiren sistemlerin ve cihazların kontrolü, testi ve bakımı bina sahibi, yöneticisi veya bunların yazılı olarak sorumluluklarını devrettiği bina yetkilisince yaptırılır” ifadesi yer alıyor.

Burada iki test gereksinimi çıkıyor. Biri köpük konsantre üreticilerin yapması gereken testler. Çünkü sertifikalı ürün olması için test yaptırması gerekiyor. Diğeri ise periyodik kalite testleri. Satın alınıp binaya konulan sertifikalı ürünlerin her sene kalite testlerinin yapılması gerekiyor.

Üreticilerin yaptırması gereken testler daha kapsayıcı. Periyodik testlerde ise bu testlerin bir kısmı yapılmaktadır. Köpük konsantresi için yapılan testler şunlardır: “Köpük görünümü”, “pH”, “Viskozite”, “Tortulaşma”, “Yoğunluk”, “Alkole karşı direnç”, “Hızlandırılmış yaşlanma”, “Yüzey gerilimi”, “Genleşme oranı”, “Boşaltma süresi”, “Stabilite”, “Film oluşturma”, “Oranlayıcı doğrulama”, “Refraktif indeks” ve “Küçük ölçekli yangın testi”. Her bir kriter köpüğün performansına yönelik fikirler vermektedir.

Periyodik Testler kapsamında köpüklü söndürme sistemlerinin çalışır durumda olmasını sağlamak için düzenli kontroller ve bakım gereklidir. Bu testler altı aylık veya yıllık periyotlar halinde köpük test uzmanları tarafından gerçekleştirilir. Altı Aylık Denetimlerde uzmanlar tarafından pislik tutucu-

ların görsel kontrolü; köpük konsantresi kullanmadan su kullanarak köpük konsantresi oranlayıcının işlevsel olarak test edilmesi; tüm vanaların ve mekanik olarak çalıştırılan bileşenlerin serbest hareketi test edilir. Yıllık denetimlerde testlerin çoğu, sıcaklık kriterleri, şartlandırma veya steril ortam ihtiyacı nedeni ile laboratuvar ortamında gerçekleştirilir. Numuneler, numune alma talimatına uygun olarak teknik personeller tarafından alınarak, uygun kaplarda köpük laboratuvarlarına gönderilir. Köpük kalitesinin ölçümü için Köpük Türü ve Görünüm; Özgül Ağırlık; pH Değeri; Tortulaşma; Yayılma Katsayısı; Genleşme oranı ve drenaj süresi; Alkole karşı direnç; Film oluşumu ve Oranlayıcı doğrulama testleri yapılır. Bu kalite testleri sonucu, sonuçlar ve “Geçti” veya “Kaldı” olarak raporlanır. Köpük konsantresi raporu, kalite kontrol testleri sonucunda “geçer” bir sonuç vermezse, aynı tipte kullanıma uygun ve yetkili bir kuruluş tarafından TS EN 1568’in ilgili bölümüne göre yangın testini geçmiş ve onaylanan köpük konsantresi kullanılarak değiştirilir.

Kalite testleri sonucunda düşük genleşmeli köpük konsantresi numunesinin “sınırdan” performans gösterdiği durumlarda TS EN 1568-3 ve TS EN 1568-4’e göre laboratuvar içerisinde küçük ölçekli yangın performans testleri yapılır.

8 Testin periyodu nedir ve süreç nasıl işler?

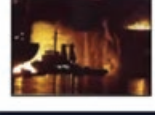
Temel bileşenler olan köpük konsantresi ve köpük oranlayıcının, köpüğün spesifikasyonlara uygun olduğunu ve oranlayıcının doğru çalıştığını doğrulamak için yılda 1 kez test edilmesi gerekir. TS EN 13565 standardı bunu şart koyuyor. Bununla beraber başka standartlar da var tabi. Mesela köpük üretimine yönelik standartlar veya denizcilikte kullanılan IMO standartları. Gemilerde kullanılan köpüklerin de her sene laboratuvar da test edilmesi gerekir. Köpük üreticileri raf ömürlerini 10 yıl kadar verir ama o malzemenin nasıl bir ortamda saklandığını kimse bilemez. Çok soğuk veya çok sıcak ortamlarda, ya da havayla teması varsa bu raf ömrü geçerliliğini yitirir. İşletme açısındaki depolama koşulları çok kritik olduğundan her sene test gerekir.

Tüm bladder tanklar, atmosferik tanklar, köpük arabaları, köpük bidonları, köpüklü yangın dolapları, yedek tutulan köpükler ve tüm köpük oranlayıcılar test edilir.

Süreç ise başvuru formunun doldurulmasıyla başlar. Bu kapsamda tesiste köpük konsantresi tipine; film oluşturma özelliğine, alkole karşı dirençli olup olmamasına; köpüklerin genleşme oranına, donma noktasına, viskozite tipine (Dinamik / Kinematik); deniz suyu kullanımı olup olmadığı göre bir köpük numunesi için yapılması gerekenler test tipleri değişmektedir. Sonrasında teknik personel ve uzmanlar tarafından numuneler toplanır ve laboratuvara gönderilir. Ardından numuneler en az on gün boyunca şartlandırılır ve çökelti, genleşme oranı ve yüzey gerilimleri özellikleri kontrol edilir. Diğer özellikler ise şartlandırma ile ilişkili olmayıp uygun şekilde testler planlanır ve raporlama yapılır. Raporun sonunda da bir yıl sonra test edilmesi gereken tarihi de tanımlamamız gerekiyor.



Köpük testleri kimler yaptırmalı?

1. Endüstriyel Rafineriler Petrol ve gaz Depolama tankları Kimya ve petrokimya Alkol ve boya üretimi Enerji firmaları İlaç üretimi Kimyasal atık yakma Enerji istasyonları ve madencilik		4. Sistemler Köpük üreticileri Köpük ekipmanı üreticileri	
2. Sivil Havacılık Sivil havacılık otoriteleri Hava alanları Havacılık ve uzay üreticileri		5. Askeri Savunma bakanlıkları Silahlı kuvvetler	
3. Sivil Savunma İtfaiyeler Belediyeler Bakanlıklar		6. Gemicilik Gemi yapımı Onarım sahaları Limanlar	

9 Kimler köpük testlerini yapabilir?

Köpük üretici laboratuvarları, köpük için özel hizmet veren laboratuvarlar ve akredite test laboratuvarlarında bu testler yapılmaktadır. Bazı üreticiler bu testleri kendileri yapabiliyorlar. Köpük üreticilerinin kendi laboratuvarları var, çünkü yeni ürünler geliştirmek için benzer testleri sıklıkla yapmaları lazım. Fakat böylesine önem arz eden testlerin akredite test laboratuvarlarında yaptırılması çok daha sağlıklı olur. Yasal olarak bir zorunluluk yok fakat uluslararası kabul görmesi açısından da akredite laboratuvar onayı önemli. Diğer taraftan sade köpük testi yapan uzman köpük laboratuvarları da var.

Burada tekrar vurgulamak isterim ki üçüncü taraf bağımsız kuruluş olarak hareket eden akredite laboratuvarlar hem üreticileri hem de son kullanıcı için gerçekten çok önemli. Bağımsız olması, metodolojisinin sabit olması ve birçok ülkede geçerliliği nedeniyle akredite laboratuvarlardan alınan test sonuçları en sağlıklı oluyor. İşverene, yükleniciye, tedarikçilere karşı sorumlulukları var ve üst kuruluşlar tarafından da sürekli denetlenen bir yapıya sahipler. Çok daha güvenilir ve uluslararası geçerliliklere sahiplerdir. Biz de Efectis Era Avrasya olarak Türkiye'nin ilk akredite yangın test laboratuvarı olarak yine Türkiye'nin ilk akredite köpük laboratuvarı da olduk.

10 Efectis Era Avrasya'nın bu konuda sunduğu hizmetleri özetleyebilir misiniz?

Yapı malzemeleri yönetmeliği kapsamında yangın performansı aranan pek çok ürünün yangın testlerini Türkiye'nin yangın konusunda ilk akredite laboratuvarı olarak aktif bir şekilde yapıyoruz. Yapı malzemesi üreticileri laboratuvarımızda yangına tepki ve yangına dayanım testlerini gerçekleştirebiliyorlar. Bu kapsamda yangın kapıları, kabloları, alçı paneller, fanlar veya damperler olmak üzere birçok malzeme ve cihazın testleri Efectis Era'nın akredite laboratuvarlarında değerlendiriliyor. Ayrıca bir belgelendirme kuruluşuyuz. Test edilen ürünlerin fabrika denetimlerini de gerçekleştiriyoruz. Teste giren ürün ile üretim hattı birbirleriyle aynı mı, bu tasdik sürecini yürütüyoruz. Avrupa'dan onaylanmış bir kuruluş olarak CE işareti veriyoruz. Diğer taraftan bir yangın mühendislik firmasıyız. Yangın mühendisliği konusunda alt yapı veya üst yapı tüm binalara yangın danışmanlığı ve mühendislik hizmetleri sunuyoruz.

Yangına tepki ve yangına dayanımda olduğu gibi Türkiye'nin yangın köpüğü konusunda hizmet veren ilk akredite laboratuvarıyız. 70 yıldır yangın güvenliği konusunda çalışan, dünyanın 7 ülkesinde 8 laboratuvar işleten ve bunların hepsi akredite olan global bir oyuncuyuz. Yangın konusunda bir güvenlik ve çözüm merkeziz. İleri seviye mühendislik hizmetlerimiz, testlerimiz ve belgelendirme süreçlerimiz, sistem tasarımlarımız ve yangın danışmanlığı hizmetlerimizle global bir firmayız. ◀

YANGIN GÜVENLİĞİNDE KÜÇÜK İHMALLERİN BÜYÜK KAYIPLARA DÖNÜŞMEMESİ İÇİN

Efectis

Kimya Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi'nin 2024 raporuna göre,
Türkiye'de **720 endüstriyel yangın ve patlama**
meydana geldi.

Yangın güvenliğiniz için
Efectis Era Avrasya'nın deneyimli ve
NFPA (Amerikan) ve ISO (Avrupa) sertifikalı yangın danışmanlarından
hizmet alarak büyük kayıpların önüne geçebilirsiniz!

www.effectis.com/tr



Sertaç Aytaç / Şantiye® Yayın Yönetmeni



Ali Manço / Manço Mimarlık Yönetici Ortağı, Mimar

10 Soruda Veri Merkezlerinin Tasarımı ve İnşası

Youtube kanalımızda gerçekleştirdiğimiz, ardından web sitemizin ŞantiyeTV sayfalarında ve Şantiye®'nin basılı versiyonunda yayınladığımız "10 Soruda" isimli canlı yayın serimizin 23 Haziran 2025 günü konusu "Veri Merkezlerinin Tasarımı ve İnşası", konuğu ise Manço Mimarlık Yönetici Ortağı Ali Manço'ydu... Manço programda "Veri Merkezi" nedir; söz konusu yapılar ne tür işlev ve özelliklere sahiptir; bir Veri Merkezi mimari tasarım ve mühendislik açısından hangi özelliklere sahip olmalıdır; Veri Merkezlerinin tasarım sürecinde dikkate alınması gereken unsurlar nelerdir; Veri Merkezi inşa sürecinin önemli başlıkları nelerdir; Veri Merkezlerinde "deprem", "iklimlendirme", "enerji tedariki", "enerji verimliliği", "çevre", "yangın", "sürdürülebilirlik", "güvenlik" ve "otomasyon" konularında ne tür özel-farklı çalışmalar yapılır; Veri Merkezlerinin inşa sürecinde yerli kaynakların yeterliliği hangi düzeydedir gibi başlıklar altındaki görüş ve önerileri ile ofis olarak tasarladıkları veri merkezlerinden bazı örnekleri Şantiye® okurlarıyla paylaştı.

1 "Veri Merkezi" nedir? Ne tür işlevleri- özellikleri olan yapılara Veri Merkezi denir?

Veri merkezi dediğimiz, isminden ve rolünden de anlaşıldığı üzere büyük miktarda verinin barındırıldığı bir yapı. İçinde bellek, işlemci, kartlar ve soğutucu fanların yer aldığı dev bir bilgisayar kasası gibi düşünebiliriz aslında.

Temel olarak verilerin tutulduğu büyük bilgisayar kasaları gibi düşünebileceğimiz sunucuların olduğu geniş bir hacim, o hacmi ideal koşullarda tutmak için gerekli havalandırma sistemleri ve o sunucuları hiç durmaksızın çalıştıracak elektrik sistemleri, veri merkezlerinin neredeyse tamamını oluşturuyor. Daha kü-

çük oranlarda ise veri merkezine giren çıkan sunucularla ilgili işlemler, tesisin izleme ve yönetimi için gerekli mahaller, sayısı küçük ama çok kalifiye bir personelin kullanacağı ofis ve sosyal alanlar da veri merkezlerinde yer alıyor.

2 Bir yapı baştan mı Veri Merkezi olarak tasarlanır ve inşa edilir?

Çok büyük çoğunlukla öyle ve öyle olması da gerektiğine inanıyorum. İstisnalar var tabii. Biz yıllar önce böyle bir projenin ihalesine girdik. Var olan bir sanayi yapısı Telekom sektörü için veri merkezine dönüştürüldü. Ama çok az örnek var böyle. İnsan değil cihaz için inşa edilen bir yapı olduğu için çok kesin bazı hacim boyutları mevcut, elektrik ve mekanik tesisatın kapladığı çok büyük alanlar var. Mevcut bir yapıda bunların

sağlanması çok zor. Bunun dışında bir de belli ölçekteki veri merkezlerinin konumlarına ilişkin de birçok kısıt söz konusu. Dolayısıyla birçok mevcut yapı belli ölçeğin üzerindeki veri merkezi işlevlerine maalesef uymuyor. Niye maalesef diyorum, çünkü veri merkezi gereksinimi çok büyük ve bir sürü işlevsiz, iflas etmiş mevcut yapı var. Biz pandemi döneminde İlhami Akkum hocamızın moderatörlüğünde gayrimenkul sektörünün önde giden isimleri ile atıl alışveriş merkezlerinin yeniden işlevlendirilmesini tartışmıştık. Orada veri merkezi de gündeme geldi ve bahsettiğim gibi gerek yapısal gerekse de konum uygunsuzlukları nedeniyle geçerli bir seçenek olmadığı konuşulmuştu.



3

Veri Merkezlerinin önemi ve sayısı günden güne artıyor mu? Bunun nedenlerini özetleyebilir misiniz?

Veri merkezi çok çok kritik bir yapı türü. Veri merkezlerinin yapısal özelliklerini anlamak için aslında öncelikle bu tesislerin dijital dünyadaki rolünden kısaca söz etmek gerek.

Bugün artık dijitalleşme yaşamın tüm alanlarını kapsamış durumda. İnternet, mobil işlemler, sosyal medya dünya nüfusunun tamamına yayılı. Afrika'nın en ücra kırsal köşesindeki insanlar bile bugün akıllı telefonlarıyla iletişim kuruyor, finansal işlem yapıyor, fotoğraf paylaşıyor. Yani küresel olarak dijital hizmetler elektrik, su gibi temel ve sürekli bir gereksinim haline gelmiş durumda. Çok çarpıcı bir örnek, Hindistan'da akıllı telefon sahibi olma oranı temiz bir tuvalete erişim oranından daha yüksek. İş dünyası dışında bugün devlet bürokrasisi, güvenlik, eğitim, spor, tüm sektörler dijital veriye bağımlı. İş dünyası zaten belli bazı iş kolları harici internete bağımlı hale gelmişti, pandemi sonrası uzaktan erişim ile bulut bilişim iyice önem kazandı. Bunların üstüne bir de son yıllarda yaşanan çevrimiçi veriyi toplamaya ve işlemeye dayalı yapay zeka devrimi geldi. Yapay zeka her alanda çığır açmaya, bir sürü alanda vazgeçilmez bir unsur olmaya başladı çoktan.

Diğer yanda kullanıcılarının tüm hareketlerini izleyen ve kaydeden elektrikli arabalar gittikçe yaygınlaşıyor. Bunlar da aslında

“nesnelerin interneti” dediğimiz kavramın bir örneği. Kolumuzdaki saatten evdeki buzdolabına, güvenlik kameralarına, iklimlendirme sistemlerine kadar tüm cihazlar sensörlerle donanıyor, çevreden veri toplamaya ve bunları depolamaya, işlemeye ve bundan hem kalite, verimlilik adına hem de doğrudan ticari olarak yarar elde etmeye başlıyorlar. Robot teknolojileri aldı başını gidiyor. İnsansı robotların aramıza karışmasına çok az zaman kaldı. Fiat paranın dijital para birimleri ile ikamesi sürecine doğru gidiyoruz. Kripto paraların bir kısmı bir kumarhane olmaktan çıkıp çok ciddi varlık saklama ve transfer aracı haline gelmeye başladı. Tüm bunlar ne demek? Dünya üzerinde üretilen ve dolaşan verinin miktarının inanılmaz bir hızla artması demek. 2015 yılındaki küresel veri miktarının 2035 yılında 180 katına çıkacağı öngörülmüyor.

“Veri merkezleri artık enerji santralleri veya temiz su altyapısı kadar gerekli ve kritik bir bileşen... Veri merkezlerinin önemini artıran diğer bir unsur da müthiş bir enerji tüketiyor olmaları...”

Peki veri dijital dünyamızda nasıl hareket ediyor? Çok basitçe tanımlayacak olursak dijital dünyamız evimizdeki, ofisimizdeki bilgisayarlar, elimizdeki cep telefonları, tabletler, bunları birbirine bağlayan telekom ve data hatları ve yine bu hatlar ile birbirine bağlı, büyük miktarda verinin depolandığı ve kullanıcılara dağıldığı veri merkezlerinden oluşuyor. Yani veriyi bedendeki kan gibi düşünelim, dijital faaliyetleri gerçekleştirdiğimiz cihazları uzuvlarımız, veri merkezi de işte kanı uzuvlara pompalayan kalp. Dolayısıyla en kritik olanı... Yani veri merkezleri bugün enerji santrallerimiz kadar, temiz su altyapımız kadar gerekli ve kritik bir altyapı bileşeni.

Veri merkezlerinin önemini artıran bir diğer yönü de müthiş enerji tüketimi. Standart veri merkezleri zaten çok büyük miktarlar tüketiyorlar, yapay zeka işin içine girdiğinde konvansiyonele oranla 10-15 kat enerji ihtiyacından bahsediyoruz. İnanılmaz rakamlar bunlar. McKinsey'in düzenlediği online bir panelden not aldığım bazı çarpıcı rakamlar: 60-70GW küresel veri merkezi arzı var şu an, 2030'da ihtiyacın 220-300GW'a ulaşacağı öngörülmüyor. Veri merkezlerinin küresel elektrik tüketiminin %8'inden sorumlu olacağı hesaplanıyor. İnanılmaz rakamlar bunlar.

Bu arada bu konuları merak edenler için bir kitap önermek istiyorum, İş Bankası Kültür Yayınları'nın 21. Yüzyıl Kitaplığı diye bir serisi var; her biri birbirinden değerli kaynaklar. Ben bir tanesi hariç hepsini okumuş durumdayım. En çarpıcısı işte bu anlattıklarım hakkında olan “Dijital Cehennem”. Bizim bugün her anı, her istediğimizde eriştiğimiz çevrimiçi uygulamaların nasıl devasa fiziksel bir altyapı ile çalıştığını ve bunun biz şu an hissetmesek de dünyamıza nelere mal olduğunu çok güzel anlatan bir kitap. Şu anda bulut bilişim ve yapay zeka dijital dünyayı veri anlamında çok farklı bir noktaya götürüyor derken bazı çarpıcı örnekler vermek istiyorum. Amazon bir e-ticaret firması olarak başladı ama elde ettiği veri ve bunu işleme yetenekleri öyle arttı ki Amazon Web Services adı altında dünyanın en önemli bulut bilişim ve veri merkezi firmalarından biri hali-

ne geldi. Tesla bir elektrikli araba üreticisi olarak girdiği sektörde araç kullanım verilerini toplayarak bir veri firması haline dönüştü ve çok kısa sürede yüz yıllık rakiplerinin toplamından büyük borsa değerine ulaştı. Veriye dayalı iş modeli nedeniyle hem çok büyük bir veri merkezi yatırımcısı hem de veri merkezlerinin enerji temin yöntemleri konusunda çok ciddi çalışmaları var. Meta adlı firma Facebook, Instagram ve Whatsapp'ın sahibi, yani resmen tüm sosyal iletişimimize hükmediyor. Bu platformlarda dönen veri miktarı inanılmaz. Yine bu firma da başlıca veri merkezi yatırımcılarından. Daha yeni ABD'de kapatılması planlanan bir nükleer reaktörün 20 yıllık elektrikliğini aldılar veri merkezleri için. Aynı zamanda yapay zekaya müthiş yatırım yapıyorlar, Scale AI denen veri tasnif üzerine çalışan bir firmanın kurucusunu 15 milyar dolara transfer ettiler. Alphabet, Google ve Youtube'un sahibi, ki Youtube tek başına internet trafiğinin neredeyse yüzde 20'sinden sorumlu, aynı zamanda dünyada en yaygın olan Android akıllı telefon işletim sisteminin sahibi. Gemini adı altında onlar da yapay zekaya dev yatırımlar yapıyorlar, dolayısıyla veri merkezlerine de. Veriyi işlemek için gerekli çipleri üreten Nvidia dünyanın borsa değeri en yüksek firması haline geldi. İşletim sistemi devi Microsoft destekli Open AI yapay zekayı halka açan ve bir anlamda da Pandora'nın kutusunu açan firma. Şu an Stargate projesi ile Birleşik Arap Emirlikleri'nde 1 GW, yani 1000 MW ki bu kabaca 100 adet ciddi boyutta veri merkezi anlamına geliyor, veri merkezi yerleşkesi yatırımlarını duyurdular. Bu projenin yüzölçümünün Monako kadar olacağı konuşuluyor. Bu çerçevede BAE de tüm vatandaşlarına profesyonel ChatGPT üyeliğini bedava verecek dijital dünyada farklı bir konuma gelme niyetini belli etti.

Diğer yanda da her konuda olduğu gibi bilişim ve yapay zeka alanında da başlıca rakip Çin. Yönetim biçiminin sağladığı avantajlar ile ülke içinde veriyi çok etkin toplayan ve değerlendiren, bunun teknolojilerini de büyük hırsıyla geliştiren bir ülke. ABD-Avrupa ile Çin'in arasında müthiş bir yarış var yapay zeka ve kuantum bilgisayar alanlarında. Tüm bu rekabetin merkezinde de veri merkezleri var.

Yani yapay zeka ve dolayısıyla veri merkezi konusu resmen ülkeler arasında son derece kritik bir stratejik avantaj mücadelesine dönüşmüş durumda. Trump'ın seçilmesi sonrası çok yeni gelişmeler var ABD'de, ki kendisinin yakın çevresinde de dijital dünyadan Elon Musk gibi Peter Thiel gibi isimler bulunuyor. Yapay zekayı çok önemsiyor Trump ve çok büyük veri merkezi yatırımlarının önünü açtı. Bunun yanı sıra çok ilginç, ABD ordusu OpenAI, Meta ve Palantir'in üst düzey bazı yöneticilerine "subay" rütbesi verdi. Çünkü iş dünyası, devlet idaresi, eğitim, eğlence yanında savaş da artık dijital. Ülkemizin de büyük atılım içinde olduğu insansız savaş araçları, siber saldırılar, izleme ve casusluk, hepsi veriye, dolayısıyla veri merkezlerine dayalı.



“İş dünyasında firmaların rekabet gücünü bir kenara bırakalım, daha üst ölçekte savunma, enerji, gıda temini nasıl bir ülkenin bağımsızlığı adına kritik konularsa artık dijital altyapı da aynı önemde bir başka konu başlığı...”

Küreselleşmenin gerileme dönemindeyiz. Yeniden çok kutuplu bir dünyaya evriliyoruz. Ülkeler arası soğuk ve sıcak tüm mücadelelerin dijital boyutu var. Ukrayna savaşı nedeniyle verisini Hollanda'daki veri merkezinde tutan Rus bankaları verilerine bir anda erişemez hale gelebiliyorlar veya bugün yaşamakta olduğumuz İsrail-İran savaşında siber saldırılar ile İran bankalarının müşteri hesapları siliniyor, insanlar paralarına ulaşamaz hale geliyorlar. Bugün nükleer tesisler bombalanıyor, yarın veri merkezleri sabote veya imha edilecek... Bu ne demek, iş dünyasında firmaların rekabet gücünü bir kenara bırakalım, daha üst ölçekte savunma, enerji, gıda temini nasıl bir ülkenin bağımsızlığı adına kritik konularsa dijital altyapı da aynı önemde bir başka konu başlığı...

4 Veri Merkezlerinin çeşitleri var mıdır?

Birçok çeşidi var. En genel anlamda baktığımızda:

“Enterprise”, yani kurumsal veri merkezleri: Tek bir kurumun, bu şirket de olabilir, kamu kuruluşu da olabilir, eğitim kurumu da olabilir, sahip olduğu ve kendi gereksinimleri için kullandığı veri merkezleri.

“Colocation”, yani birlikte barınma veri merkezleri: Birden fazla farklı firmanın birlikte sunucu alanı kiraladığı veri merkezleri.

Bulut veri merkezleri: Amazon, Azure, Google gibi bulut bilişim hizmeti veren firmaların veri merkezleri.

“Edge”, yani uç veri merkezleri: Bunlar da daha küçük ölçekte, hız için kullanıcıya yakın konumlanmış veri merkezleri. Fiziksel uzaklık verinin trafiğini etkiliyor ve finans gibi sektörlerde milisaniyelerle bot işlemleri yapıyor.

Ölçek ve yapı tipi olarak baktığımızda:

Geleneksel veri merkezleri: Kurumun kendi içinde yer alan sunucu cihazı veya sunucu alanı.

Modüler veri merkezleri: Konteynerlar biçiminde inşa edilen veri merkezleri. Microsoft bunları soğutma yükünü azaltmak için deniz altında kullanıyor örneğin.

Mikro veri merkezleri: Bunlar küçük ölçekli veri merkezi yapıları.

Hiper ölçek veri merkezleri: Dev veri merkezi yerleşkele-ri. OpenAI’ın Birleşik Arap Emirlikleri’ndeki 1 GW’lık projesi örneğin.

Performans olarak baktığımızda...

Diyoruz ya veri merkezlerinin hiç kesintisiz işlemesi gerekiyor diye. Uptime isimli bir uluslararası enstitü veri merkezlerini hizmet kesintisi oranı ve yedeklilik, yani tesisatlardan birinin arızası anında işletmenin durmaması için yedek cihazların devreye girmesi, anlamında belgelendiriyor. Tier I en düşük seviye, bunda bile yüzde 99,671 oranında işletme devam ediyor, elektrik ve soğutma tesisi yedeksiz. Tier IV yüzde 99,995 oranda işler durumda, 2N+1 yedeklilik var.

Odaklandıkları konuya göre baktığımızda:

Afet kurtarma veri merkezleri: Bunlar yedekleme için kullanılan veri merkezleri. Örneğin büyük bir kurumun kendi kurumsal veri merkezi olup bir colocation veri merkezinde de bu yeri yedeklemesi mümkün.

Yüksek performans veri merkezleri: Bunlar simülasyon, yapay zeka, big data için kullanılan, enerji kapasitesi çok yüksek veri merkezleri.

Yeşil veri merkezleri: Enerji etkinlik ve düşük çevresel etki için tasarlanmış veri merkezleri. Örnek Facebook’un İsveç’teki veri merkezi, yenilenebilir HES enerjisi ve kutup soğuğunu kullanıyor. Bu tesisin PUE’si, Power Usage Effectiveness: Tüm tesis gücü / IT ekipman gücü: 1,07 düzeyinde ki standart veri merkezlerinde 1,4 ve 1,8 arası bu rakam.

5

Bir Veri Merkezi mimari anlamda, tasarım açısından ne tür özelliklere sahip olmalı? Madde madde özetleyebilir misiniz?

Öncelikle güvenliği vurgulamak gerek... Bu da arsa seçimi ile başlıyor. Sel, heyelan alanlarında yer almama, yanıcı, patlayıcı tesislere yakın olmama, hatta otoyollara belli mesafede olma, uçuş güzergahları üzerinde olmamaya varan kriterler var. Arsanın belli olduğu durumda da vaziyet planından kat planlarına dek çok katmanlı bir güvenlik senaryosuna göre tasarım yapılması, kullanıcıların yetki düzeylerine göre mahallere erişimlerinin düzenlenmesi gerekiyor.

Seçilen güç ve soğutma sistemine göre hacimlerin boyutlandırılması gerekiyor. Bu sistemlerin tasarımının hem yedekli olması hem de ekstrem iklim koşullarına uygun yüksek kapasiteli cihazlara göre yapılması çok önemli. Tüm mimari çözümlerin cihaz giriş çıkışlarına, arıza anında müdahaleye izin verecek biçimde tasarlanması şart.

Elektrik ve mekanik tesisat ile uyum da gerekiyor. Cihazlar gibi bunlar arasındaki kablolama ve kanal geçişlerinin, buralara erişim noktalarının mimari tasarımda dikkate alınması önemli.

Ayrıca esnek ve modüler tasarımda dikkat edilmesi gereken unsurlar arasında yer alıyor. Özellikle sunucuların bulunduğu “beyaz alan” diye adlandırılan ve veri merkezinin kalbi olan hacimlerin bölünebilir veya etaplı olarak arsa içinde farklı zamanlarda inşa edilebilir tasarlanması çok önemli. Bir projenin beyaz alanlarının tamamı bir kuruma kiralanmayabiliyor veya bunların tamamı ilk günden işletilmeye başlanmayabiliyor.

Diğer taraftan “Yedeklilik”, “Soğutma”, “Yangın”, “Yapısal Dayanıklılık”, “Yalıtım”, “Kullanıcı Mahalleri” gibi unsurlara da tasarım önem verilmesi şart. Projeden beklenen performans seviyesine göre 2N veya 2N+1 yedeklilik doğrultusunda elektrik ve mekanik alanlar ortaya çıkıyor. Tasarımın en başından itibaren bu büyük teknik alanların dikkate alınması gerek.

Farklı veri merkezi soğutma yöntemleri var (alttan, yandan, üstten). Beyaz alanları ve mekanik alanları en baştan bunlara göre tasarlamaya başlamak gerekiyor. Yangın güvenliği ise diğer bir başlık. İçerideki cihazlar çok değerli, cihazlardaki veri daha da değerli. Dolayısıyla yangın konusunda gerek can güvenliği gerekse de cihaz güvenliği sağlamak adına en üst düzey önlemleri tasarıma yansıtmak gerekiyor.

Yine yangında olduğu gibi çok değerli cihaz ve verinin deprem- den, hatta olası patlama veya saldırılardan ciddi hasar alması gerekiyor. Hem gerekli teknik alan boyutlarını sağlayan hem de depreme çok dayanıklı bir taşıyıcı sistem tasarlanması, mimarinin bununla tam uyum içinde olması gerekiyor.

Sonradan tamirat ve müdahale olanağı olmayan tüm yalıtım detaylarının tasarımda dikkate alınması da çok önemli. Özellikle küresel ısınma ile artan yağış şiddetlerine karşı su yalıtımı önlemleri eksiksiz alınmalı.

Veri merkezi personel adetleri bina boyutlarına oranla çok küçük ancak çok kalifiye ve kritik bir ekip söz konusu. Tesislerin de genelde kent merkezlerinden uzakta, sosyal donatılardan uzak olduğu göz önüne alınarak sadece ofis ve izleme mekanları değil sosyal alanlar, dinlenme alanları, hatta konaklama alanları da mutlaka tasarlanmalı.

“Yanlış kararlarla başlanan bir tasarımın ilerleyen aşamalarında revizyonu çok zor; bir veri merkezinin işletme aşamasında tasarım kaynaklı olumsuzluklarının telafisi ise olanaksız...”

6

Veri Merkezi tasarım sürecinde en çok dikkate alınması gereken unsurlar sizce nelerdir?

Daha önce de sözünü ettiğim gibi birincisi, insan için değil cihaz için tasarım yapıyorsunuz; ikincisi tesisin işletmesinin hiç

kesintiye uğramaması. Yani mühendislik disiplinleri ile tam uyumlu, işletme aşamasında minimum risk ve arıza yaşanacak bir tasarım yapmanız gerek. Mühendisliğin ön plana çıktığı, mimari tasarımın da bunları koordine ettiği, yapıyı bunlara göre biçimlendirdiği bir tasarım süreci.

Süreçte en önemli konulardan biri, işverenin çok bilinçli olması. Baştan beyaz alan kapasitesi, enerji ve soğutma sistemleri, hedeflenen performans, Tier düzeyleri gibi ana konularda kararlar verilmeden bir tasarımın biçimlenmesi mümkün değil. İşverenin zaten veri merkezi sahibi veya işletmecisi olduğu durumlarda bu konular netleşmiş oluyor veya az sayıda seçenek etüt edilerek hızlıca bir yola giriliyor. Yatırımcının farklı bir sektörden olduğu durumlarda mutlaka kapsamlı bir danışmanlık hizmeti alması şart, çünkü yanlış kararlarla başlanan bir tasarımın ilerleyen aşamalarda revizyonu çok zor; işletme aşamasında tasarım kaynaklı olumsuzlukların ise telafisi olanaksız.

Bu noktada tüm tasarım ekiplerinin ve proje yönetim ekibinin veri merkezi konusunda deneyim sahibi olması çok önemli. Burada bir şeyin altını çizmek istiyorum; yatırımcı firmalar, kurumsal referanslar ile tatmin olmayıp, mutlaka bu firmalardaki kilit isimlerin veri merkezi deneyimini sorgulamalı.

Sürecin diğer bir özelliği de ilk gününden itibaren çok disiplinli olması. Bir mimari ekibin tek başına tasarımı belli bir noktaya getirme olanağı veri merkezi projelerinde olanaksız. Ama aynı biçimde elektrik-mekanik ekiplerin de doğru bir tasarımı mimar ve statikçi olmadan oluşturma şansı yok.

Bu multidisipliner süreç tabii ki tasarımı 3 boyutlu biçimlendirmeyi zorunlu kılıyor. BIM yazılımlarının en zorunlu olduğu proje türlerinin başında veri merkezleri geliyor. Buna hakim olmayan ekiplerle doğru ve etkin bir tasarım süreci ortaya çıkması olanaksız.

“Veri merkezi projeleri şantiye aşamasında belli eksik veya hatalar giderilebilecek, ‘kervanın yolda düzülebileceği’ işler değil...”

Tasarım sürecinin belli bir noktadan sonra sıkıştırılmaması, gerekli takvim sürelerinin baştan doğru öngörülmesi de şart. Her ne kadar ana kararlar verilerek işe başlanırsa başlansın, süreç içinde elektrik-mekanik sistem tasarımları, cihaz tedariği gibi konularda fikirler mecburen değişebiliyor ve çok kapsamlı revizyonlar ortaya çıkabiliyor. Veri merkezi projeleri şantiye aşamasında belli eksik veya hatalar giderilebilecek, “kervanın yolda düzülebileceği” işler değil. Tüm tasarımın eksiksiz ve hatasız olarak 3D modelde bitmiş olması gerek, buna da gerekli zaman ayrıldığı zaman telafisi çok pahalı hatalar ortaya çıkabiliyor.

Bir de özellikle belediyeden ruhsat alınacak arsalarda daha şematik tasarım aşamasında ilgili idare ile görüşülüp zamanında ön onayların alınması gerekiyor. Veri merkezlerindeki mekanlar özel boyutları nedeniyle bizdeki yönetmelik mad-

delerinin dışına çıkıyor ve bunların yetkililere anlatılıp ikna edilmesi, çözüm bulunması şart.

7 Veri Merkezi inşa süreçlerinin önemli noktaları-unsurları nelerdir?

Aslında tasarımda ve tasarım sürecinde anlattığım konuların hepsi inşa süreçleri için de aynen geçerli. Burada mutlaka deneyimli ve yetkin bir ana yüklenici ile çalışılmalı, çok ayrıntılı ve kapsamlı bir sözleşme ile iş başlamalı. Ana yüklenicinin firma olarak referansı olabilir ama bizzat proje yöneticisinin de mutlaka veri merkezi deneyimi olmalı. Yüklenici sahada BIM yazılımlarına hakim bir teknik ofis kurmalı, BIM’den standart 2D yazılımlara dönüştürerek proje takibi hem çok verimsiz hem de çok anlamsız.

Elektrik-mekanik tesisat en kritik konular. Uygulamanın azami titizlik ile yapılması ve denetlenmesi gerekiyor. Bunlarda çıkacak sorunlar hem tespit hem de tamir anlamında çok sıkıntılı, ayrıca tesisin işletmesinin aksaması alınabilecek bir risk değil.

Aynı şekilde yalıtım çözümlerinin, özellikle su yalıtımının obsesif düzeyde bir titizlikle imalat detaylarının üretilmesi ve uygulanması gerek.

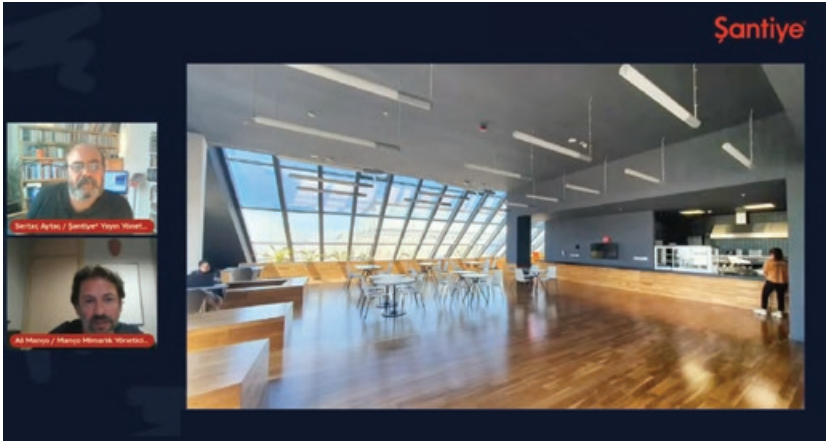
Ve yine tasarım sürecinde olduğu gibi yapım sürecinin de multidisipliner biçimde, tüm işveren, müellif, danışman, proje yönetimi ekiplerince BIM modeli üzerinden izlenmesi ve denetlenmesi çok önemli. Burada bazı cüzi tasarruflar uğruna paydaşların devre dışı bırakılması çok ciddi hataların gözden kaçmasına yol açıyor, veri merkezi işi de böyle hataları kaldıracabilecek bir iş değil kesinlikle.

“Veri merkezleri az katlı ama taban alanı çok geniş yapılar, dolayısıyla iskeleti dilatasyonlara bölme zorunluluğu var. Bu dilatasyon yerleri mekanik ve elektrik tesisat geçişleri açısından çok ciddi detay zorlukları ve işletme aşamasında kopma, çatlama riskleri getiriyor...”

8 Bir Veri Merkezi mühendislik açısından ne tür özelliklere sahip olmalı, özetleyebilir misiniz?

Elektrik ve mekanik konuların ana hatlarına değindik zaten diğer yanıtlarda. Burada özellikle statik projede bir hususun altını çizmek istiyorum. Veri merkezleri az katlı ama taban alanı çok geniş yapılar, dolayısıyla iskeleti dilatasyonlara bölme zorunluluğu var. Bu dilatasyon yerleri mekanik ve elektrik tesisat geçişleri açısından çok ciddi detay zorlukları ve işletme aşamasında kopma, çatlama riskleri getiriyor. Dilatasyon hatlarının en az indirgenmesi ve geçtikleri yerlerin mutlaka mekanik elektrik proje ile koordine olması çok önemli.

Bir de çelik ve betonarme bir arada kullanılıyorsa bunların birleşme noktaları, ankraj yerleri, yalıtım ile ilişkileri çok iyi çözülmeli ve uygulanmalı.



Veri merkezlerine çok ciddi ebatta kablo girişleri ve bina içinde güzergahları var. Döşeme kotlarının, şaftların bunlara göre 3D model üzerinde ayarlanması, betonarme tasarımında tüm rezervasyonların, çukurların baştan düşünülerek hesaplanması gerekiyor.

9

Veri Merkezlerinde “deprem”, “HVAC”, “enerji tedariki”, “enerji verimliliği”, “çevre”, “yangın”, “sürdürülebilirlik”, “güvenlik” ve “otomasyon” gibi başlıklar altında neler yapılıyor?

Bunlar mimari dışındaki mühendislik ve danışmanlık disiplinlerinin konuları olduğu için çok kısa yanıtlayacağız...

Deprem için 1. ve 2. derece deprem bölgelerinde deprem izolatörleri kullanılıyor. Bunlar ciddi maliyetli ve tasarımı çok etkileyen çözümler olduğu için daha güvenli yerlerde uygulanmıyor. Büyük ve ağır tüm cihazların döşemeye oturduğu noktalarda ayrıca münferit deprem önlemleri ayrıca alınıyor.

HVAC konusunda değişik çözümler var. Beyaz alanlar alttan, üstten veya yanlardan soğutulabiliyor. Bunlar için alttan soğutmada genelde CRAC cihazları, yandan soğutmada chiller ile bağlantılı benzer CRAH cihazları kullanılıyor. Sunucular yan yana sıralanıyor, bunların arka taraflarından sıcak hava çıkıyor. İki sıra sunucu arkaları birbirine bakacak biçimde diziliyor, bu alan sıcak koridor olarak pleksiglas türü malzeme ile kapatılıyor ve sıcak hava plenum dediğimiz asma tavan hacmine yönlendiriliyor. Sunucuların ön yüzlerine de üstten, alttan veya yandan soğuk hava üfleniyor. Yüksek performanslı yapay zeka çiplerinin çalıştığı veri merkezlerinde sıvı soğutma sistemleri de uygulanıyor. Ciddi bir atık ısı var, bu tesisin diğer mahallerinin ısıtmasında rahatlıkla kullanılabilir. Beyaz alanda ideal sıcaklık 22-25 °C arası. Nem de beyaz alanlarda önemli, bağıl nemin de % 40-60 arasında tutulması gerekiyor.

Enerji tedariki özellikle arsa seçimi konusunda çok kritik. Kesintisiz ve sorunsuz elektrik tedariki için mutlaka elektrik dağıtım tesislerine belli yakınlıkta ve altyapısı çok iyi araziler seçilmesi gerekiyor.

Enerji verimliliği çok büyük bir sorun. Tüketim miktarı çok yüksek. Cihaz anladığında yapılabilenler kısıtlı, bunları da bir makine mühendisi anlatır, ben çok ayrıntıya girmeyeyim. Yalıtım, güneş panelleri gibi çözümler ile tüketimi ciddi oranlarda düşürme olanağı yok maalesef.

Yangın önemli bir konu. Daha önce ifade ettiğim gibi önce insan, sonra da cihaz güvenliğinin sağlanması gerekiyor. Farklı ülkelerde farklı yaklaşımlar var. Örneğin sulu söndürme çok ekonomik ve ABD’de çok tercih edilen bir yöntem ama cihazlara büyük zarar veriyor. Bunun yerine kritik teknik mahallerde gazlı söndürme kullanılıyor. Bunların da tüplerinde

sızdırma sorunları oluyor. Alternatif olarak ikisinin arasında su sisi yöntemi var.

Güvenlik hem fiziksel hem de sistem anlamında çok kritik. Yer seçimi ile başlıyor güvenlik önlemleri. Yanıcı, patlayıcı, zehirli gaz yayıcı tesislere yakın olmamalı. Sabotaj ve kaza risklerine karşı otoyollara yakın olmamalı. İş yerleri ve konutlara çok yakın olmamalı. Arsada ve yapıda kullanıcı yetkilerine göre güvenlik geçiş noktaları olmalı. Tesisin tek bir ana giriş çıkışının olması ideal. Güvenlik önlemleri pencerelerin belli ekranların dışarıdan görünmemesi için düzenlenmesinden beyaz alanlara iris taraması ile girilmesine dek çeşitleniyor. Şu an inşaatı başlayan veri merkezi projemizde TSE teşvikiye başvurduk, tüm projeler çok ayrıntılı olarak Avrupa EN 50600 standardına göre inceleniyor ve en çok üzerinde durulan hususlardan biri güvenlik senaryoları.

Otomasyon hem güvenlik hem de tesis performans izlemesi için yapılıyor. Bunun merkezi için özel bir mahal planlanıyor ve burası projenin en kritik noktalarından biri.

10

Veri Merkezlerinde günümüzde geçmişten farklı neler talep ediliyor? İleride sizce başka neler talep edilecek?

Geçmişte kurum gereksinimi için çok belli metrekaarede tek defada inşa edilen veri merkezleri daha yaygındı. Bugün colocation diye adlandırdığımız hem yatırımcı kuruma hem başka kurumlara veya doğrudan farklı kurumlara hizmet eden veri merkezleri tercih ediliyor. Bunların da çok esnek, büyüyebilir, etaplar halinde inşa edilebilir olması isteniyor.

Enerji yoğunluğu, yani rack başına 1-5 kW olan miktarlar standart veri merkezlerinde 7,5-50 kW aralığına kadar yükseldi. Şu an yapay zeka nedeniyle yedeklilikten daha çok, bu güç kapasitesi öne çıkmış durumda. Özellikle >100kW/rack tesislere talep müthiş artacak.

Artan güç yoğunluğu demek, artan soğutma yükü demek. Özellikle yüksek performans veri merkezlerinde sıvı soğutma sistemlerinin öne çıkacağı öngörülüyor.

PUE değerleri 2'lerdeyken <1,4'ler hedefleniyor artık. Enerji etkinlik çözümleri çok öne çıktı. Burada hem işletme maliyetleri hem de oluşan devasa enerji miktarının kesintisiz tedariki kritik.

Sürdürülebilirlik başlarda önemsenen bir konu değilken bugün enerji etkinliğin yanı sıra su tüketimi, yapı malzemesi nitelikleri ve tedariki, atık yönetimi, iç hava kalitesi de önemsenir ve bu konuda uygulanan çözümler belgelenecek veri merkezlerine de Yeşil Bina sertifikası alınması çok yaygınlaştı.

Enerji, sürekli altını çizdiğim gibi en sevimsiz ve en çözümsüz konu. Tüm büyük veri merkezi yatırımcıları da bu sorunu çözmeye uğraşıyorlar. Güneş bir çözüm değil, gece güneş yok, tesis içi bir güneş tarlasının ihtiyaç duyulan miktarı üretmesi ve depolaması olanağı bugün için yok. Düzenli ve kesintisiz bir enerji gerektiği için rüzgar zaten hiç uygun değil; kaldı ki devasa alanlar gerek veri merkezi besleyecek bir rüzgar enerjisi için. Hidroelektrik çok uygun ama konumlar çok uzak; hem veri iletimi hem de personel istihdamına uygun değil. Bu noktada işte uzaktan izlenebilir, yapay zeka ve robotik çözümler ile müdahale edilebilir, minimum personel ihtiyacı olan veri merkezleri geliştirileceğini, bunun olamadığı durumlarda veri merkezlerinin insan için çok olumsuz soğuk coğrafyalarda açık deniz petrol platformları gibi çok yüksek ücretlerle insan çalıştıracağını öngörüyorum.

Tesis içi enerji üretimi adına nükleer enerji en pratik ve mantıklı seçenek. Bunun için SMR Small Modular Reactor teknolojileri üzerine çalışılıyor. Hammadde, atık ve radyoaktif sızıntı sorunu çözülebilirse en büyük atılım ve çıkış yolu bu olacak gibi.

11 Veri Merkezi tasarım ve inşaa sürecinde yerli kaynakların yeterliliği konusunda yorumlarınız nelerdir? Yerli malzeme, işgücü, dijital altyapı ve tedarikçilerin çözümleri sizce ne durumda?

Şimdi burada yapı malzemesi ve işgücü konusunda yorum yapacağım, bunun ötesindeki elektrik ve mekanik ekipmanları konunun uzmanları anlatmalı...

Yapısal anlamda ülkemiz zaten dünya çapında bir üretici. Yapısal elemanlardan tutun dekoratif unsurlara kadar tamamına yakını yerli tedarikçilerden sağlayabiliyoruz, buna beyaz alan özel asma tavan sistemleri de dahil.

İşgücü anlamında da sahadaki ekipler tamamen yerli. Ama ben burada asıl tasarım ekiplerine değinmek istiyorum. Yatırımcıların genelde şöyle bir yanılgısı oluyor, "uluslararası büyük müşavirlik firmasına tüm tasarım işini vereyim kafamızı rahat etsin". Öncelikle ülkemizde tasarım hizmetleri gelişmiş ülkelere göre çok ucuz. Dolayısıyla sizin buradaki sözleşme bedelleri ile doğrudan Amerika'dan, İngiltere'den bire bir hizmet alma şansınız yok, ancak çok kısa dönemli danışmanlık alabilirsiniz. Dolayısıyla uluslararası firmaların Türkiye ofisleri devreye giriyor. Benim kişisel gözlemim, alanında uzmanlaşmış, deneyim sahibi yerli mühendislik firmalarımızın yabancı ofislerin Türkiye şubelerinden eksikliği yok, ziyadesiyle fazlası var.



12 Sizin tasarladığınız veri merkezlerinden örneklerin ayrıntılarını alabilir miyiz? Mesela KKB Anadolu Veri Merkezi, ödül de aldı...

Anadolu Veri Merkezi'nin Faz-1'ini 2015 yılında davetli yarışmayı kazanarak tasarladık. 43 dönüm arazide baştan 3 etaplı olarak projelendirdik. Faz-1 toplam 22.000 m², veri merkezi, ona yapışık, cihaz kabul ve kontrol işlemlerinin, tüm izleme, ofis ve sosyal işlevlerin yer aldığı bir destek bina ve bağımsız giriş çıkışı olan, sunucu kiralayan firmaların kullanımına özel ofis ve konaklama alanları olan müşteri operasyon merkezi yapısından oluşuyor.

Faz-1'de 3000 m² beyaz alan inşa edildi. Tek bir beyaz alan hacmi oluşturup bunu dörde böldük ve bunlar aşamalı olarak dolduruldu. Dinamik UPS'ler kullanıldı, sıcak-soğuk koridor çözümü ile üstten soğutma tercih edildi. Tüm veri merkezi üzeri bir mekanik alan olarak tasarlandı ve buranın üzerinde bir çatı örtüsü daha tasarlandı. Mimarının karakterini de bu hareketli çatı örtüsü ile oluşturduk. Aynı metal yüzeyi diğer yapıların da üzerinde devam ettirdik tüm çatı örtüsünü giriş nizamiyesiyle beraber bütünleştirdik. Bu çatıların güneşe dönük yüzleri PV paneller ile kaplandı. Günün en ileri HVAC cihazlarını kullandık, atık ısıdan destek bina ısıtması için yararlandık, yağmur suyunu depoladık ve kullandık, tüm yapı kabuğunda ısı ve güneş önlemlerini aldık.

2017'de tamamlanan Faz-1 hem en yüksek Uptime Tier IV, hem de LEED Platinum Yeşil Bina sertifikalarını aldı. Bu belgelerin ikisine birden sahip dünya üzerindeki sayılı tesislerden biri.

Haziran 2024'te Faz-2 tasarım süreci başladı ve Haziran 2025 itibarıyla de inşaatı başladı. Burada çok farklı bir elektrik-mekanik sistem ve beyaz alan düzenlemesi tercih edildi. Toplam 5000 m² 8 ayrı beyaz alan tasarladık. Bunlarda yine sıcak-soğuk koridor düzeni olacak ama soğutma yanlardan fanwall cihazları ile, bunlar da çatıda hava soğutmalı chillerler ile bağlantılı. Statik UPS tercih edildi Faz-2'de, bu nedenle de 2 katlı bir elektrik alanı çözümüne gittik. Elektrik-mekanik sistemler doğrultusunda bambaşka bir yapı biçimlendi. Çatıda da Sika Coolroof sistemi seçildi, düz teras çatı olarak tasarladık kütleyi. Bu fazın toplam inşaat alanı 23 bin m², toplamda 45 bin m²lik bir veri merkezi yerleşkesi olacak. ◀



İnsan için Mühendislik, Mühendislik için Teknoloji

Muharrem Akpınar İnş. Müh. / Araştırmacı Yazar, Çevreci Aktivist

A lmanya, bilindiği üzere inşaat teknolojileri alanında dünya liderlerinden biri. Yüksek standartlara sahip yenilikçi yaklaşımları, dijitalleşme, inovasyon, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik gibi özellikleri içeren projeleri tasarlama, hayata geçirme ve güçlü bir mühendislik altyapısıyla tanınıyor. Almanya'nın ileri hedeflere yönelmesinin en temel prensiplerinden bir tanesi sanırım insan yaşamı ve haklarına verdikleri önem. Yazılı olmayan ama genel olarak yerleşen "disiplin" kavramı, kurallara sıkı sıkıya bağlılık, zaman yönetimi ve terminlerde hassaslık, insan yaşamını etkileyen konularda esnetilmeyen hukuk uygulamaları ve teknolojinin insan temelli olması oldukça dikkat çekiyor. Ve bu unsurlara verilen önemin topluma hissettirilmesi, inşaat yapım ve bakım yöntemlerinde de kalitenin üst seviyede tutulmasını sağlıyor.

Mühendislik sınırlarını zorlayan bir teleferik projesi

Bu çerçevede ülkede önemli projelere de imza atılıyor... Bunlardan biri bir teleferik projesiydi. Almanya'nın ve hemen sınırında bulunan Avusturya'nın en önemli doğal güzelliklerinden olan 2.962 metre yüksekliğiyle zirvedeki "Eiskapelle Buzul Kaplıcası"; dağ altındaki doğal gölü ve panoramik manzarası ile yıllardır yoğun talep gören, ziyaretçi çeken bir turistik noktaydı ve zirve için yeni bir teleferik inşası gerekiyordu. Bu kapsamda Bayve-

ra Alpleri'nin en yüksek ve en soğuk noktalarından olan Zugspitze Dağı'na 2016 yılında mühendislik sınırlarını zorlayacak yeni bir teleferik planlamasına başlandı. Zugspitzbahn olarak geçecek teleferik, planlayıcılarından yüksek taleplerde bulunan bir projeydi. Dünyada tek olarak uygulanan 4,5 kilometrelik uzunluk ve yüzde 46 düşey eğimi olan bir topoğrafyaya sahipti. Zirvede ziyaretçilere ayrılan geniş alanlar için Zugspitze'nin zirve geometrisini engellemek adına katı jeolojik gerekliliğin karışılmasını, mevcut teleferiğin olabildiğince uzun süre hizmet vermesinin istenmesi, mevcut binanın korunma talebi ve bunlarla beraber devam edecek olan yeni binanın ve teleferik inşasının operasyonel süreçlerinin birlikte ilerlemesi gerektiği gibi zorluklar içeriyordu. Dış yükler olarak tabir edilen rüzgar yükü, kar yükü ve -33 derecelerin görüldüğü don faktörleri gibi bir dağ zirvesinde olabilecek en zorlu koşulları sürekli hissettirmesi ve çalışma koşullarını zorlaştırması ise diğer sorunlardı. Multidisipliner mühendislik tasarımlarının hatasız planlaması, hesaplanması ve yapılmasıyla mümkün olabilen bir çalışma gerekiyordu.

Tasarım, planlama ve mühendisliğin bir arada çalışması zorunluydu

Proje, mühendislik sınırlarını zorlayan ve rekorlara imza atan sarkaçlı veya askılı teleferik sistemi üç dünya rekoru

da kırdı. 127 metrede 1950 metrelik çelik kolon yüksekliği ile en yüksek irtifa farkını aştığı gibi, istasyonun başından zirveye 3213 metrelik rotasıyla en uzun açıklığa sahipti. 120 kişilik kabini ile saatte yaklaşık 480 kişi taşıyabilen teleferik mevcutta yer alan teleferikten 3 kat daha fazla ziyaretçi taşımasıyla biriken kuyrukların önüne geçerek 50 yıl önce inşa edilen teleferiğin yerine yeni bir teleferik inşa edilmesi ziyaretçiler açısından çok değerli olmuştu. 2962 metrede inşa edilen yapının zeminin panoramik cam kaplamalarla oluşturulması tasarımı, planlama ve mühendisliğin bir arada çalışmasını daha da zorunlu kılmıştı.

Mühendislik ve mimari tüm çağlarda olduğu gibi bilimin, teknolojinin gelişimine büyük katkı sunmuş ve bu konuda zorlayıcı olmuştur. Bu projede de istenilen bir talebin yerine getirilmesi için inşaatla birlikte yürüyen teknolojinin lokomotifleri olan elektro mekanik aksamın mevcudun dışında yeni bir anlayışla gerçekleştirilmiş olması, yapım kültürünün çok önemli bir faktör olduğunu tekrar gösteriyor.

Şimdi de, zirve yolculuğunda manzara severlere yardımcı olan 120 kişilik kabinin yüzde 46 düşey eğimde 2962 metreye çıkması için 3213 metrelik rotada 10.6 metre/saniye hızla saatte 4 sefer yapmasını sağlayan teknoloji ürünü motorlara gelelim. Böyle bir sistemi rüzgar ve hava koşullarından bağımsız olarak yılda 365 gün kesintisiz hizmet verecek şekilde sorunsuz çalışabilecek şekilde tasarlamak, ancak motor, sü-rücü ve diğer makinelerin mükemmel etkileşimiyle mümkün oluyor. Burada güçlü çift motorlu tasarım devreye giriyor ve 800 kilowatt'lık 3 fazlı, yüksek enerji verimliliğine sahip iki AC motoruyla zorlu koşullar altındaki kesintisiz zirve yolculuğu tamamlanıyor. ◀



Sertaç Aytaç / Şantiye® Yayın Yönetmeni



Ozan Turan / ODE Yalıtım Yönetim Kurulu Üyesi

10 Soruda Yapı Malzemesi Üreticilerinin Yaşadığı Sorunlar ve Olası Çözüm Yolları

Youtube kanalımızda gerçekleştirdiğimiz, ardından web sitemizin ŞantiyeTV sayfalarında ve Şantiye®'nin basılı versiyonunda yayınladığımız "10 Soruda" isimli canlı yayın serimizin 19 Haziran 2025 Perşembe günkü konusu "Yapı Malzemesi Üreticilerinin Yaşadığı Sorunlar ve Olası Çözüm Yolları", konuğu ise ODE Yalıtım Yönetim Kurulu Üyesi Ozan Turan oldu. Turan programda, dünyada ve özellikle Türkiye'de yaşanan ekonomik problem ve daralmalara ilişkin yorum ve izlenimlerini, yapı malzemesi üreticilerinin böylesine bir iktisadi ortamda yaşadığı sorunları, bu sorunlara yönelik muhtemel çözüm yollarını, mevcut koşulların sunduğu olası fırsat ve gelişim sergilenebilecek alanları, söz konusu ekonomik şartlarda firma olarak izledikleri stratejiyi, inşaat sektörünün genel durumuyla ilgili değerlendirmelerini, son yılların önemli konuları olan "sürdürülebilirlik", "dijitalleşme", "AB Yeşil Mutabakatı", "enerji verimliliği" ve "TS 825 revizyonu" gibi konularla ilgili görüş ve önerilerini Şantiye® okurlarıyla paylaştı.

1 Öncelikle ODE Yalıtım ile ilgili kısa bir bilgi alabilir miyiz?

ODE Yalıtım 1985'te, ilk etapta taahhüt faaliyetleriyle iş hayatına başlayan, 1988 yılında yalıtım sektörüne odaklanıp yalıtım sektöründe büyüme kararı alan üretici bir firma. 1996'dan bu yana da yalıtım malzemesi üretimi yapıyoruz ve bu sene 40. kuruluş yıldönümümüzü kutluyoruz. İhracat faaliyetlerimize ise 2000'de başlamıştık. Bugün Eskişehir ve Çorlu'da 6 üretim tesisimiz var. Ciromuzun yüzde 40'ı ihracat pazarlarından geliyor. Altı kıtada seksenin üzerinde ülkeye ihracat yapıyoruz. Son 3 yıldır da en çok yalıtım malzemesi ihraç eden firma ödülünü aldık. Isı, su, ses, yangın ve tesisat yalıtımı olmak üzere ürün gamımızın genişliği ve altı üretim tesisimizle rakiplerimizden ayrılan bir firma olduğumuzu söyleyebilirim. Tamamıyla kendi ürettiğimiz ürünlere odaklanıyoruz; bu kapsamda ciromuzun yüzde 98'si üretimden geliyor.

2

Son tüketiciden tüm çalışanlara ve sanayiciye kadar toplumun çok büyük bir kısmı özellikle ülkemizde ve kısmen de olsa dünyada yaşanan ekonomik daralmadan ve problemlerden etkileniyor. Sanayici olarak ekonomik durumla ilgili yorumlarınızı alabilir miyiz? Ekonomide ne oluyor?

Özellikle pandemi sürecinden sonra neredeyse tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz de çoklu krizlerle uğraşıyor, çoklu sorunlarla mücadele ediyor. Artan üretim maliyetleri, hammadde tedarikinde ve finansmana erişimde yaşanan sorunlar üretim süreçlerini ve yatırım kararlarını maalesef doğrudan etkiledi. Bu dönemde sürdürülebilir iş modelleri geliştirmek, verimliliği artıran çözümlere yönelmek ve uzun vadeli stratejiler benimsemek gerekiyor. Bu gibi zorluklarla mücadele etmek

için maliyet artışlarına rağmen biz de birtakım önlemler alıyoruz ve sektör olarak kaliteli, sürdürülebilir üretim yapmaya, doğru malzemenin doğru kullanımını teşvik etmeye çalışıyoruz. Ekonomik belirsizliklerin olduğu dönemlerde bazen kısa vadeli öncelikler ön plana geçebiliyor ama bunun yerine genelde uzun vadeli stratejilere odaklanmak ve bu stratejiler çerçevesinde kısa vadeli aksiyonlar almaya çalışıyoruz. Rusya-Ukrayna ve İsrail-İran gerilimleri nedeniyle tüm dünyada belirsiz bir siyasi ve ekonomik ortam var. Bu durum hem ülkemizi hem ihracat pazarlarımızı olumsuz etkiliyor. Biz de bu koşullara uyum sağlamaya ve pazarlarımızı çeşitlendirmeye çalışıyoruz. Fakat günün sonunda üretim maliyetleri bir noktada emtia fiyatlarına bağlı olduğu için fiyat artışlarından



etkilenmemek mümkün değil. Kısaca, ekonomik sürdürülebilirliğe ve daha uzun vadeli işlere odaklanmaya ve bu gibi dönemlerde soğukkanlı olmaya çalışıyoruz.

“Yapı malzemesi üreticileri olarak bir taraftan değişen pazar koşullarıyla, diğer taraftan sürdürülebilir üretim yapabilmek için değişen tedarik koşulları ve maliyetlerle mücadele ediyoruz...”

3 Yapı malzemesi üreticileri / sanayicilerin durumunu özetleyebilir misiniz? Ne tür sorunlar yaşıyorsunuz?

Ekonomik dalgalanmalar gerek pazarda gerekse üretim maliyetlerinde birçok dengeyi bozuyor. Yapı malzemeleri üreticileri de değişen pazar dinamikleri ve farklılaşan maliyet yapılarıyla karşı karşıya kalıyor. Bu süreçte tedarik zinciri problemleri yaşanıyor, regülasyonlar değişiyor. Üretilen ürünlerin yeni regülasyonlara göre geliştirilmesi gerekiyor. Hammadde fiyatında dalgalanmalar, dövizde dalgalanmalar meydana geliyor. Lojistik maliyetlerinde ve hammadde maliyetlerinde, üretim girdilerinde artışlar çok yaşanıyor. Tüm bunları düşünecek olursak tüm yapı malzemesi üreticilerinin işi zor. Bir taraftan değişen pazar koşullarıyla mücadele ediyoruz, diğer taraftan sürdürülebilir üretim yapabilmek

için değişen tedarik koşullarına ve maliyetlerle mücadele ediyoruz. Dolayısıyla hiçbir üretici için kolay bir süreç değil maalesef. Buna göre yeni çözümler, farklı bakış açıları geliştirmek gerekiyor. Burada da ODE için verimlilik ve sürdürülebilir odaklı stratejilerin ön plana çıktığını söyleyebilirim.

4 Bu sorunların çözüm yolları sizce neler?

Aslında bir önceki soruda da kısaca bahsetmiştim... Uzun vadeli stratejiler belirlemek gerekiyor. Çünkü bu gibi dönemlerde kısa vadeli konular aslında o kadar çok dikkat dağınıklığı yaratabiliyor ki çoğunlukla yolumuzu kayırabiliyoruz. Dolayısıyla pazarın da el verdiği ölçüde uzun vadeli hedefler belirleyip bu doğrultuda ilerlemek gerekiyor. Sürekli bir maliyet baskısı oluşuyor. Bu maliyet baskısını yönetmek ve üretim yapan firmalar için üretim süreçlerini daha verimli hale getirmek aslında bir çıkış yolu. Bunun için de üretim ve tedarik süreçlerinde dijitalleşme, veriye dayalı optimizasyon, otomasyon ve akıllı üretim sistemlerine entegrasyon ön plana çıkıyor.

Diğer bir çözüm ise ihracat pazarları belirleyip, ihracat odaklı büyüme stratejisi geliştirmek. Pazarları çeşitlendirmek gerekiyor. Çünkü bir pazarda sorun yaşandığı zaman B, C ve D planı yapabiliyor olmamız lazım. Bunun için de tabii ki bizim ana pazarımız Türkiye ama ihracat tarafında da çeşitliliğe önem verilmesi şart. Risk bu şekilde farklı pazarlara bölüştürülmüş oluyor.

Bir de tabii değişen piyasa koşullarına göre hızlı adapte olabilmek önemli. Çünkü günümüz koşullarında rekabet çok yoğun ve pazar koşulları çok hızlı değişebiliyor. Bu değişime en hızlı ayak uydurabilen, bu değişime en hızlı cevap verebilen firmalar da ayakta kalıyor. Tabii burada standartlar da çok önemli. Sektörün kamu kurumlarıyla birlikte çalışması bu değişen pazar koşullarını olumlu etkiliyor. Çünkü sektörün kendisi aslında çözüm yollarını biliyor ama maalesef tek başına bunu yapamıyor. Muhakkak kamu kurumlarının da desteği gerekiyor. Tabii tüm bunları yapabilmek için güçlü bir Ar-Ge'nin olması şart. Yenilikçi ve sürdürülebilir ürünlerin sürekli geliştirilmesine önem verilmeli. Çünkü içinde bulunduğumuz dünyada maalesef hiçbir şey stabil değil, her şey sürekli değişebiliyor. Üreticilerin de ürünleriyle, hizmetleriyle, ürün kalitesiyle, söylemleriyle bu yenilikçiliği sürekli gündemlerinde, masalarında tutmaları gerekiyor ve bu da günün sonunda uzun vadeli, istikrarlı bir büyüme sağlıyor.

5 Mevcut koşulların yapı malzemesi üreticisine sunduğu fırsatlar da oluyor mu? Bu süreçte firmanız ve/veya sektör hangi başlıklarda bir gelişim sergiledi?

Değişen pazar koşulları, artan rekabet yapı malzemeleri üreticilerini daha sürdürülebilir odaklı düşünmeye ve aksiyon almaya mecbur ediyor. Daha verimli olmaya, daha verimli üretim yapmaya ve bunu da sürdürülebilir bir şekilde ilerletmeye zorluyor. Dolayısıyla bu sorunlar aslında “sizi öldürmeyen şey güçlendirir” lafını doğruluyor. Bu bağlamda refleks de kazanıyoruz, reflekslerimiz kuvvetleniyor. Daha dayanıklı oluyoruz. Zaten bu dönemde darbe alan firmalar eğer batmıyorsa sonrasında da pek batmıyor. Yani bu süreçten daha

çevik, kuvvetli ve daha dayanıklı çıkıyorlar. Değişen pazar koşulları ve dinamikler kurumları ve kişileri güçlendiriyor.

Bu koşullarda inovasyon, verimlilik, dijitalleşme, akıllı üretim teknolojileri ön plana çıkıyor ve bunlar yapı malzemesi üreticisi için aslında sürdürülebilir ve verimli üretmenin ön koşulları haline geliyor. Yani ayakta kalabilmek için daha dijital, daha verimli oluyoruz, süreçlerimizi daha optimum bir şekilde yönetiyoruz. İnovasyon yapmak zorunda kalıyoruz. Mesela üretim tarafında bizim konuştuğumuz konular içerisinde çevre dostu üretim süreçlerini benimsemek var ve bu süreçlerin yaygınlaşmasını sağlamaya çalışıyoruz. Geri dönüştürülebilir malzeme kullanım oranını artırmayı ve sıfır atığı hedefliyoruz. Dolayısıyla günün sonunda daha verimli bir yapı malzemesi üreticisi haline gelme fırsatı mevcut.

Diğer taraftan esneklik de kazandık. Pandemiden bu yana aslında farklı taleplere çok daha esnek ve çok daha hızlı şekilde cevap verebilmeye başladık. Dolayısıyla artan kapasitemizi doldurma, üretim ve satış yapma ihtiyacı bizi bu anlamda geliştirdi. Bir de tabii ihracattaki başarımız hatırı sayılır derecede arttı. O alandaki büyümemiz de tesadüfi değil. Burada da yine farklı pazarlara, farklı taleplere hızlı cevap verebilme yetenekleri ön plana çıkıyor.

6 İhracat hala ciddi bir alternatif veya çözüm mü?

Bu sorunun sektörler ve ürünler bazında farklı yanıtlar var tabii... Bizim ürün gamımız içerisinde bitümlü membranlar, ekstrüde polistren köpük, elastomerik kauçuk köpüğü, cam yünü, cam yünü boru ve taş yünü boru mevcut. Zengin bir ürün gamına sahibiz. Ön plana çıkan ürünler zaman zaman değişebiliyor. Yani ürün çeşitliliği aslında bize bu anlamda da avantaj sağlıyor. Güncel döviz kuru bazı ürünlerde rekabet etmemizi kolaylaştırırken bazı ürünlerde rekabeti zorlaştırıyor. Dolayısıyla bu durumda bile ihracatın mantıklı olduğunu söyleyebilirim. Bu sadece bizim için değil, aslında rekabet edebilen tüm Türk üreticiler için geçerli. Çünkü küresel pazarlarda artan bir talep var. Bu artan talebe en hızlı ve en uygun şekilde hangi ülkeler cevap verebilirse ileride o ülkelerin rekabet gücü daha fazla olacak. Ayrıca yapı malzemelerinde enerji, hammadde gibi girdi oranları hep döviz endeksli. Dolayısıyla bir finansal denge kurmak açısından da döviz geliri her yapı malzemesi üreticisi için önemli. Bazı pazarlar daha karlı, bazı pazarlar daha karsızdır. Her ürün her pazarda rekabetçi olmayabilir. Ama yapı malzemesi üreticilerinin bence her durumda ihracata ve ihracat pazarlarına odaklanması gerekiyor.

Bu saydığım iki nedenden dolayı biz de bu süreçte Avrupa ve Ortadoğu gibi pazarlarda, enerji verimliliğini ön plana alan ve çevre dostu ürünlere yönelen ülkeleri seçiyoruz. Burada tabii sürülebilir ihracat başarısı için öncelikle rekabetçi fiyat sunabilmek gerekiyor ve o pazarlardaki kalitede ve o pazarların ihtiyaçlarına göre ürün üretmek gerekiyor. Sertifikasyon süreçleri önemli. Çünkü her pazarın kendine göre bir sertifika ihtiyacı olabiliyor. Buna cevap verebilmek şart. Gerekli lojistik altyapıyı kurmak gerekiyor. Çünkü burada yine her pazarın lojistik alışkanlıkları farklı. Buna göre esnek çözümler üretmek gerekiyor ve hedef pazarın ihtiyaçlarını doğru analiz etmek lazım. Dolayısıyla belki eskisi gibi hala her ihracat

pazarı ve her ürün çok mantıklı olmayabilir ama muhakkak yapı malzemeleri üreticilerinin ihracatı uzun vadeli bakarak gündemde tutması gerekiyor.

7 Geçmiş sorularda kısmen cevap verdiniz ama yine de soralım; firma olarak ne tür bir refleks gösteriyorsunuz? Nasıl bir strateji geliştirdiniz ve aldığınız tedbirler neler?

Proaktif yaklaşmak önemli. Pazarları tanımak, bilmek, sahaya ve müşteri ihtiyacını anlamak, müşteriye ve sahaya yakın olmak ve buna göre esnek olabilmek şart. Bu tabii ki sahanın her istediğini yapmak anlamına gelmiyor. Müşterinin ihtiyacını doğru analiz edip buna göre en uygun ürün ve çözümü geliştirmek ve proaktif olmak, esnek olmak gerekiyor. Bunlar da tabii verimlilikten, Ar-Ge'den, dijitalleşmeden, doğru tedarik zinciri kurmaktan geçiyor. Çeşitli pazarlara konsantre olarak bu reflekslerimizi de güçlendirmiş oluyoruz. İhracatta yol alabilmek için zaten söz konusu kasların iyi çalışıyor olması lazım. Yoksa bizden daha hızlı birileri veya daha uygun maliyetli, daha kaliteli üretim yapan bir üretici gelip pazarımızı alabilir.

8 İnşaat sektörünün genel durumuyla ilgili değerlendirmelerinizi alabilir miyiz? Sektörde mevcut durum ne? Riskler ve fırsatlar neler?

Tabii şüphesiz Türkiye ekonomisinin itici gücü inşaat sektörü ve yine 2024 yılında diğer sektörlerden pozitif yönde ayrılmış durumda. Bunun da bizce iki temel faktörü var. Bir tanesi maalesef deprem felaketinin ardından bölgedeki inşaat tarafındaki hareketlilik. Diğeri de özellikle kentsel dönüşüm projeleri nedeniyle konut sektöründeki hareketliliğin devam etmesi. Türkiye'de sürekli konut ihtiyacı oluşuyor. Eskisi kadar da genç değiliz ama yine de görece diğer rakip ülkelere göre bu anlamda konut ihtiyacımız oldukça yüksek. Fakat enflasyon ve artan faiz oranları maliyet yönetimini zorlaştırıyor ve karlılık tarafında da bu süreçler olumsuz etkilenabiliyor. O yüzden inşaat sektöründe beklediğimiz kadar bir büyüme göremiyoruz. Çünkü maliyetler ve fiyatlar baskılanıyor. Zaten son dönemde piyasada bir daralma olduğu konuşuluyor. Bu da girdiler artsa bile birim fiyatların artmamasına, girdi maliyetleri artsa da birim fiyatların yükselmemesine neden oluyor. Bu da üreticilerin kar marjlarını düşürüyor. Tabii yükselen faiz oranları nedeniyle yeni yatırım iştahı da eskisi kadar olmuyor. Ticaret hızı da bu anlamda yavaşlıyor. Dolayısıyla zor bir süreç. Belki 2025 yılında diğer sektörlerden bir miktar pozitif ayrışabilir ama inşaat sektörünün potansiyelinin ve olması gerektiği yerin altında kalacağını tahmin ediyoruz. Bu süreçte iş ortaklarıyla iletişimi çok önemsiyoruz. Çünkü her gün farklı bir krizle mücadele ediyoruz ve bu krizden hem bizler hem de iş ortaklarımız etkileniyor. Dolayısıyla zaman zaman iş ortaklarımızla, müşterilerimizle, çalışanlarımızla ve tedarikçilerimizle bir araya gelip piyasadaki durumu değerlendiriyoruz. Bu da güven anlamında olumlu katkı sağlıyor. Yani zorlukların üstesinden birlikte gelmeye çalışıyoruz.

Şantiye

tiğimiz ürünlerin karbon emisyonlarının az olmasına, sürdürülebilir imalat konularına dikkat ediyoruz. Zaten sektörde ürünlerine ilk EPD sertifikasını ODE olarak biz almıştık. Dolayısıyla sektörümüz açısından da AB Yeşil Mutabakatı devreye girdiği anda altyapımızın birçok şeye hazır olduğunu söyleyebilirim.

TS825 ise hatırlanacağı üzere 90'lı yıllarda yayınlanmış ve yıllardır yürürlükte olan bir standart. Geçtiği-

miz aylardaki revizyonu ise biraz gecikmiş ama yerinde bir revizyon. Biz de ODE olarak konuyla ilgili bir bilgilendirme kitapçığı hazırladık ve web sitemizde yayınladık. İlgililer son güncellemelerle ilgili ayrıntıları oradan öğrenebilirler. Düzenlemenin en önemli unsuru ise tabii ki ısıtma ihtiyacıyla birlikte artık soğutma ihtiyacının da dikkate alınıyor olması. Çok olumlu ve biraz gecikmiş bir düzenleme olduğunu düşünüyoruz. Bu standart tüketiciye hem kışın hem yazın daha az enerji sarf etme imkanı sunuyor. Dolayısıyla enerji tüketimini azaltacak ve doğrudan hane halkının cebine pozitif bir etki yaratacak. Tabii bunu kesinlikle sektör olarak da doğru anlatmamız gerekiyor.

Devlet kurumlarına ve tüm inşaat

10 sektörüne mesajınız ne olur? Ülkenin ve sektörün refahı için ne yapılmalı, neler talep ediyorsunuz?

Doğru ürün üretmek yetmiyor; doğru ürünlerin doğru şekilde uygulanıp, bunların sistematik bir şekilde denetlenmesi de gerekiyor. Ancak o şekilde doğru yönetim yapılabilir ve yalıtıma olan güven artar. Uzun vadeli güvenli ve çevreci çözümler benimsenmesi gerekiyor. Bu durumda kamu ve özel sektörün iş birliği içerisinde hareket etmesi önemli. Tüm yönetim uygulamalarının önceliklendirilmesi ve hem ekonomik hem de çevresel açıdan faydalarının doğru anlatılması gerekiyor. Mevcut yasal çerçevenin güçlendirilmesi, denetimlerin daha etkinleştirilmesi ve sektör paydaşlarının daha da bilinçlendirilmesi şart. Özetle, aslında standartlar, standartlara göre üretim ve uygulama ve bunların da sıkı bir şekilde denetlenmesi gerekiyor. Bu üçünden biri olmadığında maalesef yalıtım istediği etkiyi yaratamıyor ve yalıtıma olan inanç da zaman içerisinde azalıyor. Dolayısıyla bunları önemsiyoruz. Standartların sıkılaştırılarak, denetimlerin artırılması ve mevcut binaların da denetlenmesi ve iyileştirilmesi bu bağlamda önemli. Türkiye'nin geleceği için yalıtım bir maliyet unsuru değil; güvenli, konforlu ve sürdürülebilir yaşamın temel bir parçası. Devlet ve sektör birlikte hareket ederek daha güvenli, daha dayanıklı ve çevreye duyarlı şehirler, binalar inşa etmek için elini taşının altına koyup sorumluluk alması gerekiyor. ◀

9 Son yıllarda sıklıkla duyduğumuz “sürdürülebilirlik”, “dijitalleşme”, “AB Yeşil Mutabakatı”, “enerji verimliliğiyle ilgili yasal düzenlemeler” ve “TS825 revizyonu” gibi konularla ilgili de görüşlerinizi merak ediyoruz...

Sürdürülebilir değer yaratma ODE olarak özellikle üretim tarafımızda gündemimize aldığımız bir konu. Sürdürülebilir kalitede değişen tüm koşullara rağmen sürdürülebilir rekabetçi koşullarda, sürdürülebilir kalitede ve hızda ürünlerimizi üretip pazarlarımıza bu ürünleri sunmayı önemsiyoruz. Tabii sürdürülebilirlik aynı zamanda işin devamlılığı, yani paydaşlarımızla işbirliği anlamında önemli. Paydaşlarımızı sadece bugünün paydaşları olarak değil, geleceğin paydaşları olarak da görüyoruz ve bu da kararlarımızda daha uzun vadeli düşünmemizi sağlıyor. Diğer taraftan tabii ki sürdürülebilir deyince herkesin adına çevre, yeşil geliyor. Biz de bu kapsamda 40. yıl logomuzda ve ambalajlarımızda yeşil yaprağı kullandık. Bunu sadece yüzeysel bir çevrecilik adına koymadık. Onun bizdeki yansımaları, yani paydaşlarla sürdürülebilir iletişim ve ilişki, sürdürülebilir kalitede ve hızda üretim, sürdürülebilir şekilde rekabetçi olmak, sürdürülebilir büyüme ve işin gelecek nesillere aktarılmasını önemsiyoruz. Bu şekilde bir sürdürülebilirlik bakış açımız var.

“Dijitalleşme”, özellikle üretim tarafında yine çok önemsedığımız bir unsur. Otomasyon sistemleri, planlama ve operasyon tarafında robotik uygulamalar kullanıyoruz. İş ortaklarımıza sunduğumuz siparişlerin yönetimiyle ilgili portallarımız var. Dolayısıyla hem tedarik tarafında hem planlama tarafında hem satış tarafında hem de üretim tarafında dijitalleşmeyi ön planda tutmaya çalışıyoruz. Çünkü verimlilik artışının büyük bir kısmının aslında dijitalleşmeyle alakalı olduğunu düşünüyoruz. Başta üretimde verimlilik, izleme, takip, kalite kontrol, hammaddelerin izlenebilmesi, çıkan ürünün izlenebilmesi gibi konuları hep dijital araçlarla gerçekleştiriyoruz ve bu anlamda dijitalleşmeyi önemsiyoruz. Önümüzdeki yıllar içinde 3 yıllık bir dijitalleşme planımız var ve bunu da hayata geçirmeye başladık.

Yalıtım sektöründe AB Yeşil Mutabakatı kapsamında henüz büyük yaptırımlar söz konusu değil ama yine de üret-

Betonun Dayanıklılığı ve Kimyasal Katkıların Etkisi - 5*

YANGIN

Betonun yangına karşı dayanımı yüksektir. Aşırı yüksek sıcaklıklara maruz kaldığında bile beton yanmaz, duman veya zehirli gaz yaymaz. Aksine beton yangının yayılmasını önler. Yangın esnasında betonun sıcaklığı ısı iletkenliğinin yüksek olmaması nedeniyle yavaş bir şekilde artar. Bu nedenle beton, yangının yayılmasına karşı oldukça iyi bir koruma sağlar. Ancak uzun süre ve yoğun bir şekilde yangına maruz kaldıktan sonra betonda kademeli olarak hasarlar oluşmaya başlar.

Donatılı veya donatısız beton, 300 °C'ye kadar sıcaklıklara önemli bir hasar görmeden dayanabilmektedir. Beton yangın esnasında bu kritik sıcaklığa çok yavaş ulaşılır. Bazı çalışmalar, beton yüzeyinin 1000 °C sıcaklığa maruz kalması durumunda 300 °C kritik sıcaklığın betona 2 cm kadar nüfuz etmesinin bir saat sürdüğünü göstermektedir. Bu sıcaklık kabaca yanan bir odun ateşinin veya gaz alevinin sıcaklığına karşılık gelmektedir.

Beton, yangına ve yüksek sıcaklıklara karşı mükemmel içsel koruma sağlar. Çoğu binada yangına karşı dayanıklılık

için herhangi bir ek önlem veya kaplamaya gerek yoktur. Belirli durumlarda, pas payının artırılmasıyla koruma artırılabilir. Yüksek dayanımlı betonlarda aşırı dökülmeyi önlemek amacıyla polipropilen fiberlerin eklenmesi oldukça faydalıdır. Bunun ana nedeni su/çimento oranı ve dolayısıyla geçirimsizliği düşük olan betonlar, özellikle tüneller gibi kapalı mekanlarda, yangın nedeniyle oluşan yüksek sıcaklığa maruz kaldığında bünyesindeki suyun gaz fazına geçebileceği yeterli boşluk yapısına sa-

hip değildir. Bu nedenle hareket edecek yeterli boşluk bulamayan su, yüksek bir enerji seviyesine ulaşarak genleşmeye uğrar ve betonun bir nevi içerinden patlamasına neden olur. Sentetik fiber içeren betonda ise fiberler yaklaşık 160 °C'de eridiği için suyun hareket edebileceği kanalların oluşmasını sağlar.

Mesken amaçlı binaların ve kamu tesislerinin tasarımında insan güvenliği en önemli hususlardan biridir. Genel olarak betonun yangın güvenliği açısından iyi



Yüksek sıcaklıkta test edilen betonarme elemanda meydana gelen dökülme

(*) Bu içerik, Katkı Üreticileri Birliği (KÜB) tarafından hazırlanan "Betonun Dayanıklılığı ve Kimyasal Katkıların Etkisi Rehberi"nden derlenmiştir. Hazırlayan: KÜB Teknik Komitesi / Editör: Yasin Engin / Katkıda Bulunanlar: Devrim Nazlıkol, Doç. Dr. Hüseyin Yiğiter, Osman Onur Tezel, Özgür Mutlu, Sera Set, Uğur Semih Aytaç



özelliklere sahip olduğu kabul edilir. Ahşabın aksine beton yanıcı değildir ve yüksek sıcaklıklara maruz kaldığında zehirli duman çıkarmaz. Uygulamada, yapısal bileşenlerin belirli bir süre boyunca bütünlüklerini korumaları gerekir. Çeliğin aksine beton, 700 ila 800 °C arasındaki sıcaklıklarda birkaç saat boyunca yeterli dayanımı koruyabilir. Bu güvenlik açısından önemlidir çünkü yüksek yangın direncine sahip malzemeler, kurtarma operasyonlarının yapısal çökme riskini azaltarak ilerlemesine olanak tanır.

Yangın, yüksek sıcaklık değişimleri yaratır ve bu nedenle sıcak yüzey katmanını çatlama eğilimi gösterir ve ardından beton elemanın daha soğuk olan iç kısmından dağılır.

Hasarın boyutu; ulaşılan sıcaklığa, yangın sırasındaki yükleme koşullarına ve betonun kalitesi ve kullanılan agreganın türü de dahil olmak üzere betonun özelliklerine bağlıdır. Genel olarak yük altında ısıtılan beton, yüksüz betona kıyasla orijinal dayanımını daha yüksek bir oranda korur. Düşük geçirgenliğe sahip beton ciddi dökülmelere maruz kalabilir. Bu, betonun içindeki buhar basıncının, buharın atmosfere salınmasıyla oluşan basınç tahliyesinden daha hızlı artması durumunda meydana gelir.

Agrega seçimi, betonarme yapıda yangın esnasında oluşan ısıl gerilmeleri büyük ölçüde etkilemektedir. Kireçtaşı ve dolomit gibi karbonat tipi agregalar, ısıtıldıklarında kalsine olup CO₂ açığa çıkardıkları için yangında daha iyi performans gösterme eğilimindedir.

Kalsinasyon işlemi ısı gerektirdiği için reaksiyon yangının ekzotermik enerjisinin bir kısmını emer. Isı performansı betonun ısı iletkenliği ile ilişkili olduğundan, hafif agregaların kullanımı belirli koşullar altında betonun yangın performansını artırabilmektedir.

Yüksek sıcaklıklara maruz kaldığında, kireçtaşı veya hafif agregalarla yapılan beton, silisli agregalarla yapılan betondan daha iyi performans gösterir. Bunun nedeni, silisli agregalara kıyasla çimento hamuru ile bu agregalar arasındaki termal genişleme katsayısı farkının daha az olması ve bunun sonucunda daha güçlü bir geçiş bölgesi oluşmasıdır. Yaklaşık 570 °C'de kuvars içeren silisli agregalar, faz dönüşümü nedeniyle hasar verici genişlemeye maruz kalır.

Silisli veya kireçtaşı agregalarından yapılan beton, sıcaklıkla renk değişimi gösterir. Bu, bir yangında ulaşılan maksimum sıcaklığın tahmin edilmesinde faydalı bilgiler sağlayabilmektedir. Betonun rengi yaklaşık 300 °C'ye kadar değişmeden kalır. 300 ile 600 °C arasında pembe den kırmızıya, 600 °C ile 900 °C arasında griye döner. 900 °C'nin üzerinde ise açık sarı-kahverengi (devetüyü) olur. Çimento hamurunda ise sıcaklık yaklaşık 300 °C'ye ulaştığında, ara katman suyu ve çimento hidratlarından kimyasal olarak bağlı suyun bir kısmı kaybolur. Yaklaşık 500 °C'de kalsiyum hidroksitin ayrışması başlar. C-S-H'nin tamamen ayrışması 900 °C civarındaki sıcaklıklarda meydana gelir. Pratik amaçlar için, yaklaşık 600 °C, yapısal beton için sınırlayıcı sıcaklık olarak kabul edilebilir.

Yangının betona zararları:

Donatılı veya donatısız betonda 300 °C üzerindeki sıcaklıklarda beton özellikleri olumsuz etkilenmeye başlar, 600 °C üzerinde ise önemli yapısal hasarlar oluşmaya başlar. Betonun yapısal bütünlüğünün bozulmasıyla birlikte betonun çelik donatıyı yangından koruması da olumsuz etkilenir.

Beton tasarımında dikkat edilmesi gerekenler:

Maksimum yangın direncinin elde edilmesi, kullanılan agregaların bileşimine bağlıdır. Özel agregaları ve sentetik fiber donatıların kullanılması yangın direncini önemli ölçüde artırır. Beton elemanların kalın olması yangına direnci artırır.

Uygulama esnasında dikkat edilmesi gerekenler:

Uygulama esnasında betonun yerleştirilmesi, sıkıştırılması ve kürüne son derece dikkat edilmelidir. Yangına direnç kapsamında yeterli kalınlıkta beton örtüsü (pas payı) hesaplanmalı ve doğru bir şekilde uygulanmalıdır.

Fiber donatıların etkisi:

Sentetik fiber içeren betonda fiberler yaklaşık 160 °C'de eridiği için düşük geçirimli (özellikle tünel segmentleri) betonlarda dökülme/patlama riskini azaltır.

Devam edecek ◀

Modern Asfalt Teknoloji ve Performans Yeniliklerinin Değerlendirilmesi

Sürdürülebilir Yol Yapımındaki Gelişmeler - 4

Mehmet Bıkrıc

Jeoloji Mühendisi

6. GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ MALZEMELERİN EKONOMİK ANALİZİ

Geri dönüştürülmüş malzemelerin yol inşaatı sektöründe kullanımı, ekonomik ve çevresel faydalar açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Doğal kaynakların tükenme riski ve artan çevresel endişeler, bu malzemelerin daha geniş ölçekte kullanılmasını bir zorunluluk haline getirmiştir.

6.1 Maliyet-Fayda Analizinin Ayrıntıları

Geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımının ekonomik avantajları sadece kısa vadeli maliyet tasarrufları ile sınırlı değildir; aynı zamanda uzun vadede sektöre büyük faydalar sağlar.

6.1.1 Hammadde Maliyet Tasarrufları

Doğal Kaynakların Korunması: Doğal agregalar ve bitüm gibi hammaddelere

olan talep azaldıkça, bu kaynakların aşırı kullanımı engellenir.

Alternatif Malzeme Kullanımı: İnşaat ve yıkım atıkları, plastikler ve sanayi yan ürünleri gibi malzemelerin kullanılması geleneksel hammaddelere göre çok daha düşük maliyetlidir.

6.1.2 Üretim ve Taşıma Maliyetleri

Yerel Kaynakların Kullanımı: Geri dönüştürülmüş malzemelerin yerel kaynaklardan temin edilmesi hem lojistik maliyetleri düşürür hem de projelerin hızlanmasını sağlar.

Taşıma Maliyetlerindeki Azalma: Daha kısa mesafelerde taşınan malzemeler, yakıt tüketimini azaltır ve karbon emisyonlarını düşürür.

6.1.3 Bakım ve Onarım Maliyetleri

Daha Dayanıklı Karışımlar: Geri dönüştürülmüş asfaltın doğru şekilde işlenmesi, uzun ömürlü ve dayanıklı yüzeyler elde edilmesini sağlar.

Uzun Vadeli Tasarruf: Daha az sıklıkla

bakım ve onarım gerektiren yollar, genel bütçeleri önemli ölçüde rahatlatır.

6.2 Çevresel Faydalar ve Ekonomik Değeri

Geri dönüştürülmüş malzemeler, çevresel sürdürülebilirliği artırmanın yanı sıra ekonomik değer de yaratır. Bu faydalar hem doğrudan maliyet tasarrufları hem de dolaylı ekonomik katkılar sunar.

6.2.1 Enerji Tasarrufu

Daha Az Enerji Gereksinimi: Geri dönüştürülmüş malzemelerin üretimi sırasında daha az enerji kullanılması, enerji maliyetlerini düşürür.

Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu: Bu süreçlerin yenilenebilir enerji kaynakları ile desteklenmesi, çevresel etkiyi daha da azaltır.

6.2.2 Atık Azaltımı ve Yeniden Kullanım

Atık Yönetim Maliyetlerinin Azaltılması: İnşaat atıklarının geri dönüştürülme-



si, depolama sahalarındaki yükü azaltır ve atık bertarafı maliyetlerini düşürür. **Sıfır Atık Politikaları ile Uyum:** Geri dönüştürülmüş malzemeler, sıfır atık hedeflerine ulaşılmasını destekler.

6.2.3 Karbon Emisyonlarının Azaltılması

Yeşil İnşaat Uygulamaları: Geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı, karbon emisyonlarını azaltarak inşaat projelerini daha çevre dostu hale getirir. **Karbon Kredileri:** Düşük emisyonlu projeler, karbon piyasalarında ekonomik teşviklerden faydalanabilir.

6.3 Politikaların ve Teşviklerin Rolü

Geri dönüştürülmüş malzemelerin daha yaygın bir şekilde benimsenmesi, doğru teşvik ve politikalarla desteklenmelidir.

6.3.1 Vergi Teşvikleri ve Hibe Programları

Vergi Muafiyetleri: Geri dönüştürül-

müş malzemeleri kullanan projelere özel vergi indirimleri sağlanabilir.

Devlet Destekleri: Sürdürülebilir inşaat projeleri için hibe ve finansman desteği, sektör oyuncularını bu malzemelere yönlendirebilir.

6.3.2 Düşük Faizli Krediler

Finansal Uygunluk: Geri dönüştürülmüş malzemelere geçiş yapmak isteyen firmalar için düşük faizli krediler sunulması, bu geçişi hızlandırabilir.

6.3.3 Standartlaştırma ve Sertifikalandırma

Uluslararası Standartlar: Geri dönüştürülmüş malzemeler için kalite standartları oluşturularak bu malzemelerin kullanımına olan güven artırılabilir.

Yeşil Sertifikalar: Çevreye duyarlı projelere sertifikalar verilerek bu uygulamalar teşvik edilebilir.

6.4 Gelecek Perspektifi ve Araştırma Alanları

Geri dönüştürülmüş malzemelerin daha etkin bir şekilde kullanılması için araştırma ve geliştirme faaliyetleri kritik öneme sahiptir.

6.4.1 Yeni Geri Dönüşüm Teknolojileri

İleri Teknolojiler: Plastik atıkların asfalt karışımlarına dahil edilmesi veya organik atıkların bağlayıcı olarak kullanılması gibi yenilikçi teknolojiler geliştirilebilir.

Akıllı Üretim Süreçleri: Geri dönüştürülmüş malzemelerin üretiminde yapay zekâ ve otomasyon sistemleri kullanılabilir.

6.4.2 Çevresel Uyum ve Geri Dönüşüm Oranları

Daha Yüksek Oranda Geri Dönüşüm: Karışım oranlarının optimize edilmesiyle geri dönüştürülmüş malzemelerin oranı artırılabilir.

Çevreye Duyarlı Katkı Maddeleri: Çevresel etkileri azaltan yeni katkı maddeleri geliştirilebilir.

6.4.3 Ekonomik Modeller ve Simülasyonlar

Uzun Vadeli Ekonomik Modeller: Geri dönüştürülmüş malzemelerin ekonomik etkilerini değerlendiren detaylı simülasyonlar yapılabilir.

Bölgesel Etkiler: Farklı coğrafi bölgelerde bu malzemelerin uygulanabilirliği üzerine ekonomik analizler gerçekleştirilebilir.

Geri dönüştürülmüş malzemelerin yol inşaatında kullanımı hem çevresel sürdürülebilirlik hem de ekonomik verimlilik açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bu malzemelerin daha geniş ölçekte benimsenmesi için şu adımlar atılmalıdır

1. Politikalar ve Teşvikler: Vergi avantajları, hibeler ve düşük faizli krediler gibi teşvik mekanizmalarının uygulanması.

2. Araştırma ve Geliştirme: Yeni geri dönüşüm teknolojileri ve sürdürülebilir malzeme inovasyonlarına yatırım yapılması.

3. Eğitim ve Farkındalık: İnşaat sektöründe geri dönüştürülmüş malzemelerin faydaları konusunda eğitim programları düzenlenmesi. ◀

Devamı Önümüzdeki Sayımızda

Cephe Sistemine Entegre Edilmiş Ön Şartlandırılmalı Havalandırma Sistemi

YAZAN: Burhan ERGÜNER

Metal Yapı Yönetim Kurulu Üyesi,
Dizayn Geliştirme Müdürü,
Ar-Ge Merkezi Genel Direktörü
Metal ve Yapı Sistemleri Tic. A.Ş.
burhan.erguner@metalyapi.com

Yüksek katlı binalarda havalandırma ihtiyacı, merkezi veya manuel sistemlerle dış ortamdan sağlanmaktadır. Ancak dış hava sıcaklığı ile iç ortam arasındaki fark, iklimlendirme sistemlerinin aşırı çalışmasına ve enerji tüketiminin artmasına neden olur. Yazın sıcak hava, kışın ise soğuk hava iç ortamda ısınma ve soğutma yükünü artırır. Bu da enerji maliyetlerini yükseltir ve karbon salımını artırır. Ayrıca, dış hava alımı sırasında gürültü kirliliği iç mekan konforunu olumsuz etkiler. Mevcut sistemlerin yetersizlikleri nedeniyle, dış hava içeriye ulaşmadan iklimlendirilmesini sağlayan yeni bir trickle vent cephe sistemi geliştirilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Havalandırma, iklimlendirme sistemleri, Trickle vent



Burhan ERGÜNER

Member of the Board of Directors, Design Development Director, General Director of the R&D Center
Metal ve Yapı Sistemleri Tic. A.Ş.
burhan.erguner@metalyapi.com

ABSTRACT

In high-rise buildings, ventilation needs are met through centralized or manual systems that intake outside air. However, the temperature difference between the outdoor air and the indoor environment causes HVAC systems to operate excessively, leading to increased energy consumption. During summer, warm air and during winter, cold air increase the heating and cooling loads inside the building. This, in turn, raises energy costs and carbon emissions. Additionally, the intake of outside air introduces noise pollution, negatively impacting indoor comfort. Due to the inadequacies of existing systems, a new trickle vent facade system has been developed to condition the outside air before it reaches the indoor environment.

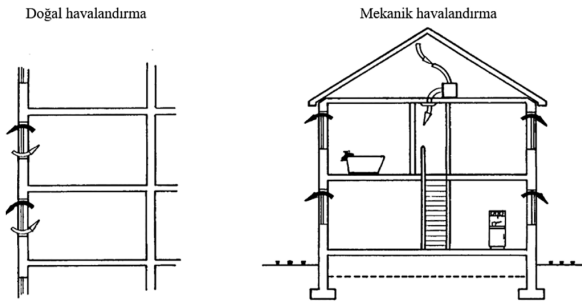
KEYWORDS: Ventilation, HVAC systems, Trickle vent

1. GİRİŞ

Yüksek katlı binaların cephe tasarımı hem estetik hem de fonksiyonel açıdan büyük bir öneme sahiptir. Bu yapıların cephelerinde kullanılan havalandırma sistemleri, iç mekanların hava kalitesini iyileştirmek ve bina içindeki termal konforu sağlamak için kritik bir rol oynar. Yüksek katlı ofis binalarında, havalandırma sistemleri genellikle yapının cephe tasarımıyla uyumlu olarak tasarlanır; çünkü bu tür binalarda hava akışının optimize edilmesi, enerji verimliliği ve kullanıcı konforu açısından son derece önemlidir [1].

Yetersiz doğal havalandırma ve iç mekân hava kirliliği, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ciddi sağlık riskleri yaratmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre, kapalı alanlarda uygun olmayan yakıt kullanımı ve havalandırma eksikliği, her yıl milyonlarca erken ölüme sebep olmaktadır [2]. Etkili havalandırma, kirleticilerin ortamdan uzaklaştırılmasında ve solunum için yeterli miktarda taze hava sağlanmasında hayati bir rol oynar [3]. Temiz hava, CO₂ değişim oranı ile tanımlanmakta olup, kabul edilebilir maksimum oran %0.10-%0.15 (1000-1500 ppm) aralığındadır. ASHRAE 62-1 2010 standardına göre, ofis ortamlarında hava değişim oranı (ACH) saatte 5 kez olmalıdır. Ayrıca, kişi başına gerekli temiz hava miktarı 5 cfm olarak belirlenmiştir.

Yüksek katlı yapılarda kullanılan başlıca havalandırma türleri Şekil 1'de gösterildiği üzere doğal havalandırma ve mekanik havalandırma sistemleri olarak iki ana grupta incelenebilir. Doğal havalandırma, dış ortamın hava akışını iç mekana yönlendirir. Bu tür havalandırma sistemleri, genellikle bina tasarımında cephelerdeki yerleşimleri ve dış cephenin aerodinamik özellikleriyle optimize edilir. Mekanik havalandırma sistemleri 1930'larda teknolojinin gelişmesi ile iç hava kalitesini sağlamak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Kentler daha gürültülü ve kirli hale geldikçe bu sistemlerin kullanımı kaçınılmaz hale gelmiştir [4]. Ancak günümüzde mekanik havalandırma sistemleri sorgulanmaya başlanmıştır. Birincisi, enerji açısından bakıldığında mekanik havalandırma sistemleri maliyetlidir. İkincisi, birçok durumda kullanıcıların, çevresel koşullardaki değişkenliğe rağmen, doğal havalandırmalı binalarda daha mutlu ve sağlıklı oldukları görülmektedir [4].



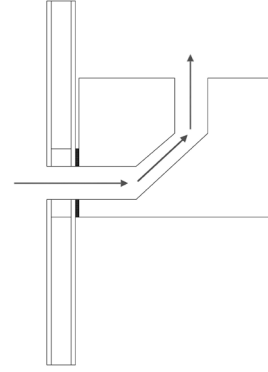
Şekil 1. Havalandırma tipleri (BS 5925:1991)

Her iki sistemin de avantajları ve zorlukları bulunmaktadır. Doğal havalandırma, çevre dostu ve düşük maliyetli bir çözüm olarak öne çıkarken, mekanik sistemler daha kontrollü ve hızlı çözüm sunmaktadır. Yüksek katlı yapıların cephelerinde bu iki sistemin entegrasyonu, binanın enerji verimliliğini artırmak ve iç hava kalitesini iyileştirmek için sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir [5].

Bu bağlamda, son yıllarda doğal ve mekanik sistemlerin avantajlarını bir araya getiren hibrit yaklaşımlar ve yenilikçi pasif havalandırma çözümleri gündeme gelmiştir. Bu sistemlerden biri olan Trickle Vent (Şekil 2), cepheye entegre edilerek dikey veya yatay biçimde tasarlanabilen ve dış havayı kontrollü şekilde iç mekâna alan yenilikçi bir pasif havalandırma sistemidir [24].

Günümüzde, pasif havalandırma sistemlerinin enerji verimliliğine katkıları üzerine yapılan çalışmalar artış göstermektedir. Bu kapsamda yürütülen bir çalışmada, Trickle vent pasif iklimlendirme sisteminin bina enerji tüketimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu sistem, 14 m²lik prototip bir ofis ortamında test edilmiştir. Sayısal analizler FloEFD yazılımı ile gerçekleştirilmiş ve teorik hesaplamalar ile sayısal verilerin örtüştüğü görülmüştür. Dış ortam güneş yükü 1009 W/m² olarak tanımlanmış, pencere sistemleri 6 mm cam kalınlığı ve 16 mm hava boşluğu ile modellenmiştir. Çalışmada, sistemin 0.024 m³/s taze hava debisi ile çalıştığı ve dış ortamdan alınan havayı iç ortama 5-6 °C sıcaklık düşüşüyle taşıdığı gözlemlenmiştir. Kli-

ma ile eşzamanlı kullanımda, iç ortam konfor sıcaklığı daha yüksek ayarlanabilmiş, bu da 28 kWh/m² enerji tasarrufu ve 15.4 kg/m² karbon ayak izi azalımı sağlamıştır. Sistemin klima ile ardışık çalışması durumunda ise, 3 saatlik süreçte 21 kWh/m² enerji tasarrufu ve 11.5 kg/m² karbon salımı azalması elde edilmiştir. Bu çalışma, pasif havalandırma sistemlerinin sadece enerji tüketimini değil, aynı zamanda karbon ayak izini azaltmada da etkili olduğunu ortaya koyarak, literatürdeki mevcut yaklaşımlara yenilikçi bir katkı sunmaktadır [6].



Şekil 2. Trickle vent şematik gösterim

2. ÖZGÜN DEĞER

Bu çalışmada, Metal ve Yapı Sistemleri Tic. A.Ş. tarafından geliştirilen trickle vent sisteminin, cephe sistemine entegrasyonu ile sağlanan avantajlar değerlendirilmiştir. Sistem, dış ortamdan alınan taze havanın, merkezi iklimlendirme sistemi aracılığıyla istenen sıcaklık seviyelerine getirilerek iç ortama aktarılmasını mümkün kılmaktadır. Böylece iç ortam, hem sürekli temiz hava ile beslenmekte hem de konfor sıcaklığına uygun koşullarda iklimlendirilmiş olmaktadır.

Trickle vent sistemi bünyesinde yer alan akış kontrol paneli, yalnızca hava geçişini sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda dış ortam kaynaklı gürültünün iç ortama ulaşmasını da etkili şekilde engellemektedir. Bu durum, iç ortam hava kalitesinin artmasının yanı sıra akustik konforun korunmasına da katkı sağlamaktadır.

Sistemin sunduğu bir diğer önemli avantaj, iç ortam sıcaklığının istenen konfor seviyesinde tutulması için ek bir müdahale gerektirmemesidir. Böylece enerji tüketimi minimize edilmekte, ısı dalgaları düşük seviyelerde tutulmaktadır. Akış kontrol paneli, bina otomasyon sistemine entegre çalışabileceği gibi, manuel olarak da kontrol edilebilmektedir. Ayrıca, yangın ya da toz fırtınası gibi beklenmeyen durumlarda, sistemin önceden tanımlı güvenli moda (tamamen kapalı konum) geçmesi mümkündür.

Sistemin hava kalitesine katkısını artırmak amacıyla, çeşitli filtreleme, arındırma ve temizlik modülleri cephe sistemine entegre edilebilmektedir. Gürültü kontrolü ise, kontrol paneli hareket mekanizmasında kullanılan ses yutucu malzemeler ve hava akış yolunun özel tasarımı ile sağlanmaktadır. Panel pabuçlarında kullanılan malzemeler de hem hava sız-

dırmazlığı hem de akustik performans açısından özel olarak seçilmiştir.

Sonuç olarak, trickle vent sisteminin cephe tasarımına entegrasyonu; iç ortam hava kalitesinin artırılması, enerji verimliliğinin sağlanması, termal konforun korunması ve akustik yalıtım açısından önemli avantajlar sunmaktadır. Bu sistem, özellikle zorlu iklim koşullarında çalışan yapılarda sürdürülebilirlik ve kullanıcı konforu açısından etkili bir çözüm olarak değerlendirilmektedir.

3. METOT

3.1 Standartlara Dayalı Değerlendirme Yöntemleri

Hava akış kontrol elemanlarının performans değerlendirilmesinde, ISO 5220 standardı sıklıkla başvurulanan deney prosedürlerinden biridir. Bu standart, özellikle hacimsel hava debisi (q_v) ve basınç farkı (Δp) arasındaki ilişkinin nicel olarak belirlenmesini ve cihaz karakteristiklerinin matematiksel olarak modellenmesini amaçlamaktadır. Test yöntemleri, cihazın türüne (sabit, manuel ayarlı veya otomatik) bağlı olarak farklılık göstermektedir [7].

Deney Noktalarının Belirlenmesi

Cihaz tipine göre ölçüm yapılması gereken noktaların sayısı ve dağılımı aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

- Sabit cihazlar için: Cihazın üretici tarafından beyan edilen çalışma aralığına uygun şekilde, 6 farklı basınç farkı seviyesinde ölçüm yapılır.
- Manuel ayarlanabilir cihazlar için: Cihazın maksimum ve minimum açıklık ayarlarında, her biri için 6 ölçüm noktası olmak üzere toplam 12 nokta değerlendirilir.
- Diğer cihazlar için: ISO 5220'de tanımlanan 12 farklı basınç bandının tamamında ölçüm gerçekleştirilir.

Ölçüm yapılacak basınç farkı aralıkları (örneğin 1 Pa, 2 Pa, 4 Pa, ..., 100 Pa), ± 0.5 Pa ile ± 2 Pa arasında değişen toleranslarla belirlenmiş olup Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Basınç farkı [7]

Basınç Farkı Δp (Pa)	İzin Verilen Sapma (Pa)
1	± 0.5
2	± 0.5
4	± 1.0
8	± 1.0
10	± 1.0
15	± 1.0
20	± 1.0
30	± 2.0
40	± 2.0
60	± 2.0
80	± 2.0
100	± 2.0

Çevresel Koşullar ve Ölçüm Yöntemi

Testler sırasında çevresel koşulların sabit tutulması kritik öneme sahiptir. Ortam sıcaklığı θ_a , 20 ± 5 °C aralığında olacak şekilde sağlanmalı, test süresince sıcaklık değişimi ± 2 °C'yi aşmamalıdır. Ayrıca barometrik basınç da kaydedilmeli ve

deney sonuçlarının standart koşullara göre düzeltilmesinde kullanılmalıdır.

Cihaza uygulanan basınç farkı, ya sürekli artırılarak ya da sürekli azaltılarak değiştirilir. Eğer cihazda hareketli bir parça mevcutsa, deney iki aşamada gerçekleştirilir:

İlk olarak artan basınç farkı ile, ardından azalan basınç farkı ile ölçümler alınır. Her bir ölçüm noktasında, kararlılığa ulaşıldığında basınç farkı (Δp) ve karşılık gelen hacimsel debi ($q_{v, meas}$) değeri kaydedilir. Hacimsel debi, doğrudan ölçülebileceği gibi, kütleli debi ölçümünden de hesaplanabilir [7].

Veri Düzeltme ve Modelleme

Elde edilen hacimsel debi değerleri, çevresel koşullardaki değişikliklerin etkisini gidermek amacıyla aşağıdaki eşitlik kullanılarak standart koşullara (20 °C, 101325 Pa) göre düzeltilir [7].

$$q_{v, cor} = q_{v, meas} \cdot \frac{293}{273 + \theta_a} \cdot \frac{P_a}{101325} \quad (1)$$

$q_{v, cor}$: Düzeltilmiş hava debisi ($L \cdot s^{-1}$)

$q_{v, meas}$: Ölçülen hacimsel hava debisi (L/s),

θ_a : Ortam sıcaklığı (°C)

P_a : Atmosfer basıncı (Pa)

Bu düzeltmenin ardından, özellikle sabit veya manuel ayarlanabilir cihazlar için, cihazın karakteristik hava geçiş davranışı aşağıdaki fonksiyon ile modellenir [7]

$$\rho_{v, cor} = k(\Delta p)^n \quad (2)$$

K: Cihazın hava akış karakteristik katsayısı,

n: Akış üssü ($0.5 \leq n \leq 1$) olup, akışın türbülanslı ($n \approx 0.5$) veya laminar ($n \approx 1$) olduğunu belirtir.

Bu bağıntının geçerliliği, log-log dönüşümü uygulanarak doğrusal regresyon analizi ile test edilir [7].

$$\log(q_{v, cor}) = \log(k) + n \cdot \log(\Delta p) \quad (3)$$

Modelin geçerli kabul edilmesi için, regresyon katsayısının en az 0.98 olması gerekmektedir. Bu yöntem, kendi kendini regüle eden cihazların ters akış veya regülasyon öncesi bölümleri gibi belirli alt bölgeleri için de geçerliliğini koruyabilir. Ayrıca, ihtiyaç halinde hava debisine karşılık gelen eşdeğer alanın hesaplanmasına yönelik yöntemler de ISO 5220'nin ilgili eklerinde sunulmaktadır.

Hava transfer cihazlarının performans değerlendirmesinde kullanılan bir diğer yöntem ise eşdeğer alan kavramına dayanmaktadır. Bu yaklaşımda, bir cihazdan belirli bir basınç farkı (Δp) altında geçen hacimsel debi (q_v , $L \cdot s^{-1}$) kullanılarak, cihazın eşdeğer açıklık alanı (mm^2) hesaplanır. Bu alan, teorik olarak aynı debiyi geçirecek dairesel bir açıklığın alanı ile ilişkilendirilir ve aşağıdaki formülle tanımlanır [7].

$$A = C \cdot qv \quad (4)$$

A: Eşdeğer alan (mm²),

qv_vqv: Hacimsel hava debisi (L·s⁻¹),

C: Basınç farkına bağlı olarak belirlenen katsayıdır ve ISO 5220 standardında verilen değerlere göre seçilir (Tablo 2).

Tablo 2. Belirli basınç farkları altında C değerleri [7]

ΔP Pa	C mm ⁻¹ s
1	1272.5
2	899.7
4	636.2
8	449.9
10	402.4
20	284.5

3.2 Nümerik Analiz Yöntemleri

Dinamik basınç farkları, özellikle doğal havalandırma sistemlerinde hava giriş ve çıkış debilerinin tahmini açısından kritik öneme sahiptir. Bu farklar, deneysel yöntemlerle belirlenebilse de, CFD (Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği) analizleri sayesinde çok daha ayrıntılı, üç boyutlu ve zamana bağlı olarak modellenabilir. CFD, bina yüzeyleri etrafındaki hava akımlarını ve bu akımların oluşturduğu statik ve dinamik basınç dağılımlarını sayısal olarak çözümlmeye imkân tanır. Bu analizler, belirli bir rüzgâr yönü ve hızına göre bina çevresinde oluşan basınç farklarını noktasal olarak hesaplayarak, havalandırma sistemlerinin performansının henüz tasarım aşamasında optimize edilmesine olanak sağlar [22]. Dinamik basınç farkı, hareketli hava kütlelerinin yüzeyler veya açıklıklar üzerindeki etkisi sonucu oluşan bir basınç bileşenidir ve özellikle doğal ve hibrit havalandırma sistemlerinde hava akışını yönlendiren temel etkenlerden biridir. Rüzgâr hızındaki değişimlere bağlı olarak oluşan bu dinamik basınç farkı, özellikle trickle vent sistemlerinin dış ortam havasını iç ortama almasını sağlamaktadır [23].

$$P = \frac{1}{2} \rho_a v^2 \quad (5)$$

Havanın yoğunluğu iki parametreye göre değişebilmektedir. Bu parametreler yükseklik ve sıcaklıktır [23].

$$\rho_a = \frac{353.049}{T} \exp\left(-0.034x \frac{Z}{T}\right) \text{ kg / m}^3 \quad (6)$$

Z: Yükseklik (m)

T: Sıcaklık (K)

Yüksekliğe bağlı hava sıcaklığı değişimi ise,

$$\left(\frac{dT}{dz}\right) = -\frac{0.0066^\circ\text{C}}{\text{m}} = -\frac{0.00357^\circ\text{F}}{\text{ft}} \quad (7)$$

Rüzgâr hızı, yükseklikle birlikte logaritmik olarak artış gösterir. Belirli bir referans yüksekliği Z_R ve yüzey pürüzlülük yüksekliği Z_o için, herhangi bir Z yüksekliğindeki rüzgâr hızı aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanabilir [23].

$$V(Z) = V(Z_R) \frac{\ln\left(\frac{Z}{Z_o}\right)}{\ln\left(\frac{Z_R}{Z_o}\right)} \quad (8)$$

V(Z): z yüksekliğindeki rüzgâr hızı

V(Z_R): referans yüksekliği Z_R'deki rüzgâr hızı

Z_o: yüzey pürüzlülük yüksekliği

ln: doğal logaritma

3.3 Termal ve Akustik Performans

3.3.1 Termal Performans

Test ve analiz sonuçlarına göre sistemi bina cephelerine uygulandığında gerek ortam sıcaklığının yükselmesinde geciktirme gerekse ısı konfor şartları bakımından iyileştirme sağlamaktadır. Trickle vent sisteminin özellikle klima sistemi ile otomasyon üzerinden eş zamanlı ve ayrı ayrı çalışmasıyla yapılacak tasarrufun oranı artırılabilir diye düşünülmektedir. Trickle vent yüksek yapılı binalarda kullanılması ile sistemde içeri alınacak hava debisinin artışı hava hızına bağlı oluşacak basınç farkına göre artış sağlayacak olması sistemin sağladığı enerji tasarrufunun %10'un üzerine çıkacağı öngörülmektedir [24].

Isı transferi ve yoğuşma riski, bina performansının kritik ve birbirleriyle ilişkili bileşenlerindendir. Yüzey yoğuşması, yapı bileşeninin en soğuk noktasındaki sıcaklık ile çevresindeki havanın bağıl nemine bağlı olarak meydana gelir. Bu nedenle, yapı elemanındaki sıcaklık dağılımı doğrudan ısı transferi ile ilişkilidir. Yoğuşma riski, sabit veya değişken iklim koşullarında, yapı yüzey sıcaklığı ile çevredeki havanın nem içeriğine bağlı olarak ortaya çıkabilir. Görsel olarak algılanan performans düşüklüğü, küf oluşumu, korozyon ve ısı yalıtım malzemelerinin bozulması, yoğuşmanın başlıca olumsuz etkilerindendir. BS 5250, BS 8200, BS 6229 gibi standartlar ve Bina Yönetmeliği Onaylı Belge F, yoğuşma kontrolü ve uygun havalandırma gerekliliklerine dair temel çerçeveyi sağlar. Tasarım sürecinde yönetmeliklere uyum sağlanmalı, ancak gerektiğinde ek önlemlerle kabul edilebilir düzeyde yoğuşma kontrolü hedeflenmelidir. Çiy noktası sıcaklık değeri August-Roche-Magnus ampirik ifadesi ile elde edilebilir. [17]

$$Td = \left(\frac{4030}{18.95 - \ln(0.01p)}\right) - 235 \quad (9)$$

Td: Çiy noktası sıcaklığı (°C)

p: Su buharı kısmi basıncı (Pa cinsinden olmalı)

EN ISO 10077-2 standartına göre ısıl geçirgenlik değeri (Uf) değeri sonlu elemanlar programları ile hesaplanabilir. [18]

$$U_f = \frac{Lf2D - Up \cdot bp}{b_f} \quad (10)$$

Uf: Çerçeve bölgesinin ısı geçirgenliği (W/m²·K)
 Lf,2D: 2D analizle hesaplanan çerçevenin ısı iletkenliği (W/m·K)
 Up: Panelin (örneğin camın) merkezindeki ısı geçirgenlik değeri (W/m²·K)
 bp: Panelin görünür genişliği (m)
 bf: Çerçevenin projeksiyon (gölge) genişliği (m)

3.3.2 Akustik Performans

Trickle vent sistemlerinin akustik performans değerlendirilmesi, ses yalıtımı açısından iki ana parametreye dayanır: Dn,e ve Rw. Bu parametreler, sistemin ses geçirgenliğini ve kullanıcıya sağlayacağı akustik konforu doğrudan etkiler. Trickle vent ve benzeri hava transfer bileşenlerinin ses yalıtım performansı EN 20140 standardı kapsamında Dn,e değeri ile değerlendirilir. Bu yöntem, özellikle bileşenin kendi başına ses geçirmezliğini ifade eder. Bazı üreticiler, ses yalıtım performansını daha genel ve sistem odaklı bir gösterge olan Rw değeriyle sunar. Bu değer, ISO 717-1 standardına dayalıdır ve bileşenin, bulunduğu tüm yapı sistemi (ör. perde duvar) ile birlikte test edilmesini içerir. [19]

$$D_{n,e} = L_1 - L_2 + 10 \lg \left(\frac{A_0}{A} \right) \quad (11)$$

L₁: Kaynak odadaki ortalama ses basınç seviyesi (dB)

L₂: Alıcı odadaki ortalama ses basınç seviyesi (dB)

A₀: Referans alan (m²) (laboratuvar için A₀ = 10)

A: Alıcı odadaki eşdeğer ses yutucu alan (m²)

$$Rw = L_1 - L_2 + 10 \lg \left(\frac{S}{A} \right) \quad (12)$$

L₁: Enerji ortalaması alınmış ses basınç seviyesi - Kaynak oda (dB)

L₂: Enerji ortalaması alınmış ses basınç seviyesi - Alıcı oda (dB)

S: Test elemanının yerleştirildiği serbest test açıklığı alanı (m²)

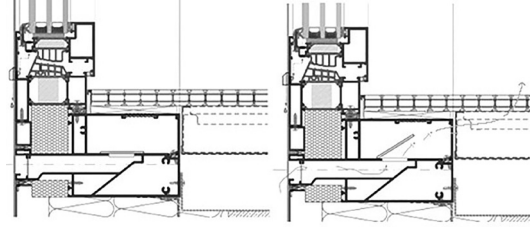
A: Alıcı odadaki eşdeğer ses yutucu alan (m²)

Trickle vent sistemlerinin hava geçirgenliği performansı, kapalı pozisyonda EN 1026 standardına göre test edilmektedir. [21] Bu testler, sistemin kapalıyken hava sızdırmazlık kapasitesini belirlemeyi amaçlar. Trickle vent sistemlerinin su sızdırmazlık performansı, EN 1027 standardına göre değerlendirilmektedir. [20] Testler, ürünün tamamen kapalı konumda olması şartıyla gerçekleştirilir. [7]

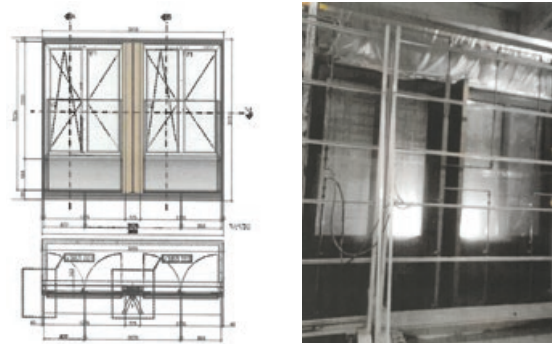
4. SAYISAL VE DENEYSEL ANALİZ

Günümüzde sürdürülebilir bina tasarımlarında doğal havalandırma sistemlerinin entegrasyonu giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, trickle vent sistemleri, enerji verimliliği ve iç hava kalitesini dengeleyen pasif havalandırma çözümleri olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, uygulaması yapılan trickle vent sistemine sahip bir cephe Şekil 4'te görüldüğü üzere paneli, tam ölçekli bir gerçek boyutlu modeli hazırlanarak standartlara uygun şekilde test edilmiştir. Test sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda panelin hava geçirgenliği, su sızdırmazlığı, akustik ve rüzgar

yükü altındaki performansı detaylı biçimde analiz edilmiştir. Şekil 3a'da trickle ventin kapalı olduğu durum, Şekil 3b'de ise açık olduğu durum gösterilmiştir.



Şekil 3a, 3b. Trickle vent kapalı ve açık olması durumu



Şekil 4. Gerçek boyutlu test modeli

Hava sızdırmazlık test sonuçları

GOST 33792-2021 standardına göre, açılabilir eleman içeren alüminyum alaşımlı profillerden yapılmış modüler cephe yapısının rüzgar yüküne dayanıklılığı test edilmiştir. Tablo 3'te pozitif basınç durumundaki hava sızdırmazlık sonuçları, Tablo 4'te ise negatif basınç durumunda hava sızdırmazlık sonuçları gösterilmiştir. Kapalı durumda her iki basınç yönünde de sistemin hava sızdırmazlık değerleri, modüler cephe elemanının rüzgar yükü altındaki performansının yeterli düzeyde olduğunu ve dış etkenlere karşı etkin bir yalıtım sağladığını ortaya koymaktadır.

Tablo 3. Pozitif basınç durumunda hava sızdırmazlık

Basınç farkı ΔP, Pa	Zaman t, s	Hacimsel hava akışı Qv, m ³ /h	Kütleli hava akışı Qv, kg/h	Hava Sızdırmazlık		
				Hacimsel Q1, m ³ /h.m ²	Hacimsel Q2, m ³ /h.m ²	Kütleli G, kg/h.m ²
50	10	2.45	2.94	0.18	0.12	0.21
100	10	4.36	5.24	0.32	0.22	0.38
150	10	5.59	6.71	0.41	0.29	0.49
200	10	6.27	7.53	0.46	0.32	0.55
300	10	7.48	9.17	0.56	0.39	0.67
400	10	9.8	12.03	0.67	0.47	0.80
450	10	12.55	15.07	0.92	0.65	1.1
600	10	14.46	17.36	1.06	0.75	1.27
750	10	17.8	20.34	1.27	0.9	1.52
900	10	20.2	24.24	1.4	1.04	1.77

Tablo 4. Negatif basınç durumunda hava sızdırmazlık

Basınç farkı ΔP, Pa	Zaman t, s	Hacimsel hava akışı Qv, m ³ /h	Kütleli hava akışı Qv, kg/h	Hava Sızdırmazlık		
				Hacimsel Q1, m ³ /h.m ²	Hacimsel Q2, m ³ /h.m ²	Kütleli G, kg/h.m ²
-50	10	2.45	2.94	0.18	0.13	0.22
-100	10	3.68	4.42	0.27	0.19	0.32
-150	10	5.18	6.22	0.38	0.27	0.46
-200	10	6.00	7.21	0.44	0.31	0.53
-250	10	7.23	8.68	0.53	0.38	0.64
-300	10	8.73	10.84	0.64	0.45	0.77
-450	10	12.55	15.06	0.92	0.65	1.10
-600	10	13.92	16.7	1.02	0.72	1.22
-750	10	16.51	19.81	1.21	0.86	1.45
-900	10	19.38	23.26	1.42	1.01	1.70

Su sızdırmazlık test sonuçları

Trickle ventin kapalı olması durumunda GOST 33792-2021 standardına göre su sızdırmazlık testi yapılmıştır. Test süresince basınç farkı kademeli olarak artırılmıştır. Bu artış sırasında herhangi bir su geçişi gözlemlenmemiş ve sistemin 600 Pa seviyesine kadar yeterli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5). Bu durum, sistemin dış cephe uygulamalarında yağmur ve rüzgar birleşimli zorlayıcı çevresel koşullara karşı yeterli koruma sağladığını göstermektedir.

Tablo 5. Su sızdırmazlık testi sonuçları

Basınç ΔP , Pa	Zaman t, s	Sızdırma
0	15	Hayır
50	5	Hayır
100	5	Hayır
150	5	Hayır
200	5	Hayır
300	5	Hayır
400	5	Hayır
500	5	Hayır
600	5	Hayır
700	5	Evet
800	5	Evet
900	5	Evet

Akustik test sonuçları

Trickle ventin açık ve kapalı olması durumuna göre akustik testler yapılmıştır. Bu testler GOST 27296-12 normuna uygun yapılmıştır. Tablo 6'da gösterildiği üzere kapalı durumda 41 dB, açık durumda ise 32 dB yalıtım performansı sağlar. Elde edilen sonuçlara göre trickle vent sisteminin açık konumda iken ses yalıtım performansında bir azalma meydana geldiğini göstermektedir. Açık durumda sağlanan 32 dB'lik ses yalıtımı, doğal havalandırma amacıyla yapılan açıklığın ses geçirgenliğini artırdığına işaret etmektedir. Buna karşın, kapalı konumda elde edilen 41 dB'lik performans, sistemin ses geçişine karşı etkili bir bariyer oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 6. Akustik test

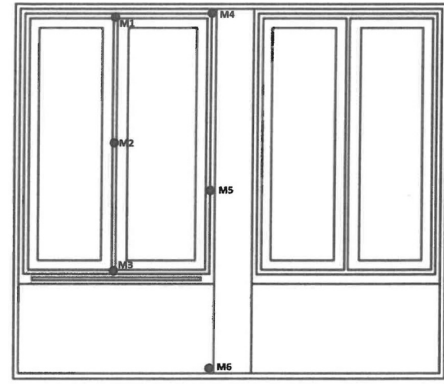
Trickle Vent	Akustik Performans, R_w
Kapalı durumda	41 dB
Açık durumda	32 dB

Rüzgar testi sonuçları

Yapılan deneysel çalışmada, GOST 33793-2021 standardına uygun olarak belirlenen 575 Pa ile ± 2300 Pa arasında değişen pozitif ve negatif rüzgar yükleri altında cephe elemanının davranışını incelenmiştir. M1, M2 ve M3 noktaları panelin orta eksenine, M4 ve M5 noktaları ise köşe bölgelerine yerleştirilmiş (Şekil 5), her noktadaki yer değiştirme (deplasman) değerleri hassas ölçüm sensörleriyle kayıt altına alınmıştır. Tablo 7'de verilen verilere göre pozitif basınç altında en yüksek deplasman M2 noktasında 12.21 mm ile 2300 Pa basınçta, negatif basınç altında ise yine M2 noktasında 11.34 mm ile -2300 Pa'da gözlemlenmiştir.

Mutlak sehim değerleri incelendiğinde, yapının elastik sınırlar içerisinde kaldığı, kalıcı deformasyon oluşturmadığı ve yüklemeler sonrası denge konumuna geri döndüğü tespit edilmiştir. Pozitif ve negatif yüklerde simetrik davranış gözlenmesi, yapının rijitliğinin homojen dağıldığını ve montaj hatası veya üretim kaynaklı asimetrik deformasyon bulunmadığını göstermektedir. En yüksek mutlak sehim değeri pozitif yüklemeler altında 5.51 mm, negatif yüklemeler altında ise 4.69 mm olarak kaydedilmiştir.

Bu veriler doğrultusunda, trickle vent entegre edilmiş cephe sisteminin yüksek rüzgar yükleri altında dahi performansını sürdürebildiği ve standartların öngördüğü maksimum deformasyon sınırlarının altında kaldığı sonucuna ulaşılmıştır. GOST 33793-2021 standardına göre, bu değerler sistemin hem yapısal bütünlük hem de servis ömrü açısından güvenli sınırlar içinde kaldığını teyit etmektedir.



Şekil 5. Doğrusal hareket sensörlerinin kurulum şeması

Tablo 7. Rüzgar yükü altında M1, M2, M3, M4 ve M5 sensörlerindeki deplasman değerleri

Basınç ΔP , Pa	Zaman t, s	$\Delta M1$, Deplasman, mm	$\Delta M2$, Deplasman, mm	$\Delta M3$, Deplasman, mm	Mutlak sehim, mm	$\Delta M4$, Deplasman, mm	$\Delta M5$, Deplasman, mm	$\Delta M6$, Deplasman, mm	Mutlak sehim, mm
575	30	2.1	2.48	1.07	1.34	1.44	1.2	0.57	0.19
1150	30	2.95	5.47	2.38	2.81	2.96	2.08	1.11	0.04
1720	30	5.57	8.72	3.75	4.06	4.5	2.87	1.65	0.21
2300	30	8.22	12.22	5.21	5.51	5.56	3.46	2.19	0.41
0	30	1.32	1.1	0.45	0.22	0.07	0.31	0.38	0.05
-575	30	0.94	2.09	1.25	1	0.95	0.85	0.53	0.29
-1150	30	3.35	5.77	3.65	2.27	1.13	1.9	1.4	0.64
-1720	30	5.84	9.4	6.19	3.39	2.51	2.83	1.88	0.64
-2300	30	8.7	13.34	8.75	4.62	3.68	3.39	2.36	0.37
0	30	1.24	0.82	0.75	0.17	0.36	0.1	0.03	0.1

Termal hesap sonuçları

DeneySEL testlerin yanı sıra detayların ısı hesabı sonlu elemanlar yazılımı olan Frame Simulator yardımı ile çözülmüştür. Trickle vent (ön şartlandırılmalı havalandırma) sistemine sahip bir cephe panelinin, açık ve kapalı pozisyonlarındaki termal performansı karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Termal analizler, projenin bulunduğu iklim koşulları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Proje sahası Rusya'da yer aldığından, dış ortam sıcaklığı -25 °C, iç ortam sıcaklığı ise +20 °C olarak tanımlanmıştır. İç ortam bağıl nem oranı %55 olarak kabul edilmiştir (Tablo 8). Hesaplamalar ve analiz süreci, GOST P 54858-2011 ve SP 50.13330.2012 standartlarına uygun şekilde yürütülmüştür.

Analiz kapsamında, iç ortam koşullarına göre çığ noktası sıcaklığı 10.7 °C olarak hesaplanmış ve hem trickle vent açıkken hem de kapalıyken yüzey sıcaklıklarının bu değerin üzerinde kaldığı, dolayısıyla iki durumda da yoğunlaşma riskinin oluşmadığı tespit edilmiştir (Şekil 6a-6b). Bu sonuç, sistemin doğru detaylandırıldığı takdirde soğuk iklim koşullarında dahi iç yüzeyde yoğunlaşma meydana gelmeksizin işlevini sürdürebileceğini göstermektedir.

Ayrıca, detayların ısı iletim katsayıları (Uf değerleri) da her iki pozisyon için hesaplanmıştır. Trickle vent kapalı durumda iken profilde elde edilen Uf değeri 1.7956 W/m²K, açık durumda ise 1.8100 W/m²K olarak bulunmuştur (Tablo 10). Bu fark, sistemin açılmasıyla birlikte sınırlı bir ısı kaybı artışına işaret etse de, yoğunlaşma riskinin oluşmaması ve sistemin hava geçirgenlik performansı dikkate alındığında kabul edilebilir sınırlar içerisinde.

Tablo 8. Yoğunlaşma hesabı için ortam koşulları

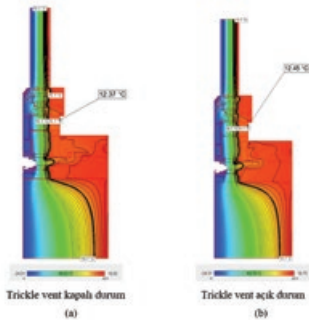
	Sıcaklık (°C)	Direnç (R) [m ² K/W]	Nem (H) [%]
İç ortam	20	0.115	55
Dış ortam	-25	0.04	80

Tablo 9. Isıl iletim hesabı (Uf) için ortam koşulları

	Sıcaklık (°C)	Direnç (R) [m ² K/W]	Nem (H) [%]
İç ortam	20	0.115	55
Dış ortam	0	0.04	80

Tablo 10. Yoğunlaşma hesabı için ortam koşulları

	Uf (W/m ² K)
Trickle Vent Kapalı	1.7956
Trickle Vent Açık	1.81



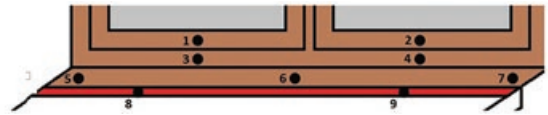
Şekil 6a, 6b. Yoğunlaşma analizi-izoterm grafiği

Trickle Vent sistemiyle ilgili yapılan deneysel çalışmalardan biri, farklı yüzeylerde oluşan sıcaklık değerlerinin analizine odaklanmıştır. Dış ortam sıcaklığının -28.0 °C olduğu koşullarda yürütülen çalışmada, sıcaklık ölçümleri için yüzeylere 9 farklı noktaya sensör yerleştirilmiş ve ölçümler Tablo 11'de sunulmuştur (Şekil 7).

- Test 1: Referans testte, yüzey sıcaklıkları +6.7 °C ile +14.9 °C arasında değişmiştir.
- Test 2: Trickle Vent açıkken yapılan ölçümlerde sıcaklıklar, kapalı duruma göre biraz daha düşük olup +4.9 °C ile +13.3 °C arasında kaydedilmiştir.
- Test 3: Trickle Vent kapalı, konvektör ısıtıcı açıkken sıcaklıklar +13.2 °C ile +37.3 °C arasında artış göstermiştir.

- Test 4: Trickle Vent açık ve konvektör çalışırken, sıcaklıklar +4.9 °C ile +25.5 °C aralığında kalmıştır. Bu durum, dış hava girişinin sıcaklıkları bir miktar düşürdüğünü göstermektedir.
- Test 5: Trickle Vent ve konvektör açıkken, ayrıca 10 Pa basınç farkı uygulanmıştır. Bu senaryoda düşük sıcaklık ve basınç farkının etkisiyle bazı yüzeylerde buzlanma gözlemlenmiştir.
- Test 6: Trickle Vent açık, konvektör kapalı ve yine 10 Pa'lık basınç farkı mevcutken de benzer şekilde buzlanma oluşmuştur.

Sonuç olarak, Trickle Vent sistemi, zorlu iklim koşullarında dahi dış ortam havasını içeri alarak etkili bir şekilde çalışmakta ve iç mekâna taze hava sağlamaktadır. Konvektörle birlikte kullanıldığında, termal konforun sürdürülmesine katkı sağlamakta ve hava kalitesini yükseltmektedir. Basınç farkı gibi olumsuz dış koşullarda yüzey sıcaklıklarında düşüş ve yer yer buzlanmalar gözlemlense de, bu durum sistemin hava geçişindeki etkinliğini ve dış koşullara duyarlılığını göstermektedir. Genel olarak Trickle Vent, pasif havalandırma sistemleri arasında yenilikçi, etkili ve enerji verimliliği yüksek bir çözüm olarak öne çıkmaktadır.



Şekil 7. Sensör bölgeleri

Tablo 11. Sensörlerde oluşan sıcaklık değerleri

Sensör No	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Yüzey Sıcaklığı °C									
Test 1-Trickle vent kapalı	+9,8	+9,9	+6,7	+6,7	+9,6	+10,4	+9,9	+13,4	+14,9
Test 2-Trickle vent açık	+9,4	+9,5	+4,9	+4,9	+8,1	+6,8	+8,5	+13,3	+10,7
Test 3-Trickle vent kapalı, Konvektör açık	+13,5	+14,3	+13,2	+14,8	+16,1	+22,2	+18,9	+37,0	+37,3
Test 4-Trickle vent açık, Konvektör açık	+10,1	+10,8	+5,0	+4,9	+8,8	+6,9	+8,6	+19,4	+25,5
Test 5-Trickle vent açık, Konvektör açık, Basınç farkı, Δ10 Pa	+7,7	+8,0	-0,6	-1,6	+2,4	-4,3	+2,3	+19,4	+21,9
Test 6-Trickle vent açık, Konvektör kapalı, Basınç farkı, Δ10 Pa	+7,7	+7,4	-0,8	-2,0	+1,7	-6,0	+1,7	-3,7	+4,8

5. SONUÇ

Bu çalışmada, Metal ve Yapı Sistemleri Tic. A.Ş. tarafından geliştirilen cephe sistemine entegre edilmiş ön şartlandırılabilir Trickle Vent Pasif Havalandırma Sisteminin enerji verimliliği, iç ortam konforu ve cephe bütünlüğü üzerindeki çok yönlü etkileri deneysel ve sayısal yöntemlerle kapsamlı olarak değerlendirilmiştir. Sistem, yüksek katlı yapılarda dış hava alımını optimize ederek hem termodinamik dengelyi hem de akustik ve yapısal performansı bir arada sunmayı hedefleyen yenilikçi bir çözümdür.

Gerçek boyutlu prototip panel üzerinde yapılan hava sızdırmazlık testleri, sistemin kapalı pozisyonda pozitif ve negatif basınç altında yeterli yalıtım sağladığını ve modüler cephe bileşenlerinin rüzgar yükleri altında işlevsel bütünlüğünü koruduğunu ortaya koymuştur. Su sızdırmazlık testleri sonucunda ise, Trickle vent sisteminin 600 Pa'ya kadar su geçişine karşı dayanıklı olduğu belirlenmiş; bu durum, sistemin şiddetli rüzgar ve yağış koşullarında bile güvenle kullanılabilceğini göstermiştir.

Rüzgar yükü dayanımı testlerinde, sistem 2300 Pa'ya kadar olan yüklerde elastik sınırlar içinde kalarak kalıcı deformasyon göstermemiş, simetrik davranış eğilimi ile yapısal rijitliğini ve montaj doğruluğunu kanıtlamıştır.

Termal performans analizlerinde, sistemin iç yüzey sıcaklıklarının çığ noktası değerinin üzerinde kaldığı ve bu sayede yoğunlaşma riskinin oluşmadığı görülmüştür. Açık ve kapalı pozisyonlarda elde edilen Uf değerleri arasındaki farkın düşük olması, sistemin ısı iletimine karşı dirençli olduğunu ve ısı kayıplarını minimum düzeyde tuttuğunu göstermiştir. Bu bağlamda, sistemin enerji verimliliğine katkısı desteklenmiştir.

Akustik testlerde, Trickle vent'in kapalı pozisyonda 41 dB, açık pozisyonda ise 32 dB düzeyinde ses yalıtımı sağladığı belirlenmiştir. Açık konumda sağlanan bu performans, doğal havalandırma açıklığı olmasına rağmen etkili akustik konfor sunabildiğini göstermektedir. Bu, özellikle yoğun kent dokusu ve trafik kaynaklı gürültü koşullarında önemli bir avantajdır.

Farklı yüzeylere yerleştirilen sıcaklık sensörleriyle yapılan analizler, sistemin çalışma senaryolarına göre sıcaklık dağılımlarında anlamlı değişiklikler olduğunu göstermiştir.

Dış ortam sıcaklığının -28 °C olduğu zorlu iklim koşullarında dahi, Trickle vent sistemi dış hava girişini sağlayarak iç mekânda 5-6 °C sıcaklık düşüşü ile taze hava girişi sağlamış, konvektörle birlikte çalıştırıldığında ise termal konfor düzeyine ulaşmada etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Sistem yalnızca dış havayı içeri almakla kalmayıp, aynı zamanda bu havayı ön koşullandırarak içeri verir; bu da onun özgün değerini oluşturur. Bu sayede, iklimlendirme sistemlerinin yükü azaltılmakta, enerji tüketimi düşürülmekte ve karbon salımı önemli ölçüde azalmaktadır. Ayrıca sistem, yangın, toz fırtınası gibi senaryolarda otomatik güvenli kapanma modu, filtre entegrasyonu, akustik yalıtım malzemeleri, bina otomasyonuna uyumluluk gibi çok işlevli özellikleriyle geleneksel havalandırma çözümlerine kıyasla bütünsel avantajlar sunmaktadır.

Sonuç olarak, Metal ve Yapı Sistemleri Tic. A.Ş tarafından geliştirilen Trickle vent sistemi; termal, akustik, yapısal ve çevresel performans kriterlerini bir arada karşılayabilen, cephe sistemlerine entegre edilebilen, sürdürülebilir ve yenilikçi bir havalandırma çözümü olarak öne çıkmaktadır. Bu özellikleriyle sistem, yüksek katlı ve enerji duyarlı yapıların güncel ihtiyaçlarına güçlü bir yanıt vermektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Fanger, P.O. (2006). From the Basic Principles of Ventilation to Modern Control of Indoor Air Quality. *ASHRAE Journal*, 48(6), 10-20.
- [2] WHO. 2011. "Air Quality and Health." Retrieved April 9, 2014 (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>).
- [3] Edwards. Rodger, 2 - Indoor Issues and Health Implications (and Ventilation Requirements). *Handbook of Domestic Ventilation*, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005, pp. 5-44.
- [4] Baker, N., & Steemers, K. (2000). *Energy and Environment in Architecture: A Technical Design Guide*. Taylor & Francis.
- [5] Givoni, B. (1998). *Climate Considerations in Building and Urban Design*. John Wiley & Sons, Inc.
- [6] Sökmen, K.F., Ergüner, B., Akın, İ., (2022). Computational and Teoric Investigation of the Effects of Finned Trickle Vent System on Building Energy Savings. *Journal of Scientific Reports-A*, Number 51, 160-178 December 2022.
- [7] British Standards Institution. BS EN 13141-1:2004 Ventilation for Buildings—Components/Products for Residential Ventilation; British Standards Institution: London, UK, 2004
- [8] British Standard Institution. BS EN 12792-3 Ventilation for Buildings—Symbols, Terminology and Graphical Symbols; British Standard Institution: London, UK, 2003
- [9] HM Government. NBS 2010b The Building Regulations 2010 For England and Wales, Part F; HM Government: London, UK, 2013.
- [10] ASHRAE Standart 62.1-2010. Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
- [11] GOST 33792-2021 Facade Translucent Structures. Methods of Determination of Air and Water Permeability
- [12] GOST 27296-2012 Buildings and Structures. Methods of Measuring Sound Insulation of Enclosing Structures
- [13] GOST 33793-2021 Translucent Facade Structures. Methods for Determining Wind Load Resistance
- [14] GOST R 54858-2011 Construction Facade Translucent. Method of Determination Thermal Characteristics Calculation
- [15] SP 50.13330.2012 Thermal Performance of the Buildings. With Amendments No. 1, 2
- [16] Frame Simulator 4
- [17] CWCT, Centre for Window & Cladding Technology
- [18] ISO 10077-2:2017, Thermal performance of Windows, Doors and Shutters- Calculation of thermal transmittance
- [19] British Standards Institution. BS EN ISO 10140-2:2010 Acoustics - Laboratory Measurement of Sound Insulation of Building Elements Part 2: Measurement of Airborne Sound Insulation; British Standard Institution: London, UK, 2010.
- [20] British Standard Institution. BS EN 10140:10:1992 Acoustics - Measurement of Sound Insulation in Buildings and of Building Elements; British Standard Institution: London, UK, 1992.
- [21] British Standard Institution. BS EN 1026: 2016 Windows and Doors - Air Permeability - Test Method; British Standard Institution: London, UK, 2016.
- [22] Coussirat, M., Guardo, A., Jou, E., Egusquiza, E., Cuerva, E., & Alavedra, P. (2008). Performance and Influence of Numerical Sub-models on the CFD Simulation of Free and Forced Convection in Double-glazed Ventilated Façades. *Energy and Buildings*, 40(10), 1781-1789. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2008.03.009>
- [23] Sathyajith Mathew. (2006). *Wind Energy: Fundamentals, Resource Analysis and Economics*. Wiley.
- [24] Sökmen, K.F., Ergüner, B., Akın, İ., (2022). Tricklevent Yenilikçi Pasif Cephe Havalandırma Sisteminin Isıl Konfor ve Enerji Tasarrufu Açısından İncelenmesi. *European Journal of Science and Technology*, (37), 170-178. ◀

Yapı Sektöründe İletişimin
“En Optimum Çözümü”

Şantiye®



1988'den bu yana...

Dijital altyapısı güncellenen Şantiye, inşaat ve yapı sektörlerinde
“İletişimin En Optimum Çözümü” olmaya devam ediyor...

İnşaat sektörünün buluşma noktası Şantiye, “Güven”i temsil eden
“Basılı bir Yayın” olma özelliğinin yanı sıra yenilenen **web sitesi**,
Turkcell Dergilik ve Türk Telekom E-Dergi gibi **mobil uygulamalardaki** varlığı,
42 bin E-Bülten abonesi, **100 bin sosyal medya takipçisi-bağlantısıyla**
inşaat sektöründe hedef kitleye erişimin **en verimli ve hızlı çözümü** olmaya
dijital ortamlarda da devam ediyor...



www.santiye.com.tr



ŞANTIYE'YE ABONE OLUN

Bir yıllık abonelik bedeli olan
2.100 TL (6 Sayı)'yi TR70 0001 0008 5291 9602 1550 01
IBAN no'lu hesabımıza yatırıp, açık adresinizi
santiye@santiye.com.tr adresine e-posta veya
0532 516 03 29 no'lu telefona **WhatsApp / SMS**
aracılığıyla ulaştırabilirsiniz.



ELKOBLOCK-25

Kapasite (10 saat):
12.000 adet 20x40x20 cm briket

ELKOBLOCK-25 PLUS

Kapasite (10 saat):
12.000 adet 20x40x20 cm briket
800 m² kilitli parke



ELKOBLOCK-S25

Kapasite (10 saat):
14.000 adet 20x40x20 cm briket
900 m² kilitli parke

ELKOBLOCK-S36

Kapasite (10 saat):
21.000 adet 20x40x20 cm briket
1400 m² kilitli parke



KÖSTER Polyflex 2K

KÖSTER

Kauçuk-Bitüm Esaslı, İki Bileşenli Su Yalıtımı Ürünü



**Temelden Terasa Su Yalıtımında
Güçlü Çözüm Ortağınız**