



# Otomasyon

EYLÜL 2015 SAYI 81

ROBOT  
YATIRIMLARI  
ZİRVESİ ve  
SERGİSİ

21-22 EKİM 2015  
İSTANBUL

OTOMASYON İLE ZOR ŞARTLARDA KALİTELİ ÜRETİM

## DEMİR ÇELİK SANAYİ

FABRİKA  
ZİYARETİ

STEEL  
MMK METALURJİ

ThyssenKrupp

ASSAN  
ALUMİNYUM



TEPEDEKİLER

Adnan Gülaç

DOSYA

Test ve Ölçüm

AYRAÇ

Motor Hız Kontrol  
Cihazları

ENKODER

Ürün  
Karşılaştırma

OTOMOTİV

Tofaş'tan  
"İzlenebilirlik" projesi

ULAŞIM

En iyi mühendislik  
projelerinden biri:  
Avrasya Tüneli



Apple ve Android  
marketlerden indirebilirsiniz

alternatif  
yayın grubu





Jeep

TOFAŞ TÜRK OTOMOBİL FABRİKASI A.Ş.

# TOFAŞ'tan “izlenebilirlik” projesi

☞ Murat Tanık

Bursa'nın ikinci, Türkiye'nin ise 6. büyük sanayi kuruluşu, Fiat'ın Avrupa'daki iki Ar-Ge merkezinden biri konumundaki otomotiv devi TOFAŞ, yılda 400 bin araçlık üretim kapasitesine ve 6.500 çalışana sahip. Türkiye'nin hem binek otomobil hem de hafif ticari araç üreten tek şirketi TOFAŞ, Bursa Fabrikası'nda, Minicargo projesi kapsamında Fiat, Citroen, Peugeot markalarına, Yeni Doblo projesi kapsamında ise Fiat, Opel ve Vauxhall markalarına üretim yapıyor. Biz de TOFAŞ'ın Bursa fabrikasını ziyaret ederek yeni otomasyon yatırımlarını, projenin tüm taraflarıyla konuştuk.



## TOFAŞ'ın "izlenebilirlik projesi" ile hataya yer yok

TOFAŞ, Aëgea proje ismi ile İstanbul Autoshow'da dünyaya tanıttığı kompakt sedan modelinin üretim aşamalarında "izlenebilirlik projesi" için ESA Touchpanel PC'leri tercih etti. Endüstriyel PC'lerin kullanıldığı ve geliştirilmesi tamamlanan sistem ile otomotiv yan sanayi üreticilerinden alınan kritik parçaların araç bazında takibi yapılabilirken, aynı zamanda otomobile yanlış parçaların takılmasının da önüne geçen bir hatasızlaştırma çözümü sağlanıyor. Detayları konuşmak üzere projenin tarafları ile TOFAŞ'ın Bursa Fabrikası'nda bir araya geldik.

**T**OFAŞ, sıfır hata ile üretim yapmak adına ciddi bir projeye daha imza atıyor. Parçayı kaydedip, takip edip geriye dönüp sorgulamanın dışında parçaların resim numaralarının karşılaştırılıp yanlış parçaların otomobile takılmasını engelleyen "izlenebilirlik" projesi çerçevesinde TOFAŞ, endüstriyel PC tedariki konusunda ESA Otomasyon ve FRM Otomasyon partnerliğinde bir araya geldi. Biz de bu önemli projeyi okuyucularımıza aktarmak adına projenin tarafları, TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası A.Ş. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Direktörlüğü Üretim Süreçleri Analiz ve İş Geliştirme Uzmanı Mustafa Belhan, TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası A.Ş. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Direktörlüğü Kullanıcı Sistemleri ve Hizmetleri Yöneticisi İlknur Arca, TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası A.Ş. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Direktörlüğü Üretim Süreçleri Analiz ve İş Geliştirme Yöneticisi Fuat Turgay, ESA Otomasyon Türkiye Ülke Satış Müdürü Tamer Yiğit, ESA Automation Uluslararası Satış Müdürü (Europe & USA) Sergio Somaschini ve FRM Otomasyon Genel Müdürü Ferruh Mesenizli ile TOFAŞ fabrikasında bir araya gelerek projenin sürecini ve getirilerini konuştuk.



TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası A.Ş. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Direktörlüğü Üretim Süreçleri Analiz ve İş Geliştirme Uzmanı Mustafa Belhan

### Öncelikle bölümünüzü ve sizleri tanıyabilir miyiz?

**Mustafa Belhan:** 2003 yılında Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldum ve o yıldan itibaren Bursa'da endüstriyel otomasyon sektöründe çalıştım. 1 yılı aşkın süredir TOFAŞ'ta çalışıyorum. Daha önce Bursa'da Makine Otomasyonu ve Proses

Otomasyonu konusunda hem mühendislik hem de yöneticilik seviyesinde çalıştım. Bu süreçte 12 yıllık endüstriyel otomasyon tecrübem oluştu. Diğer FIAT fabrikalarında IT bünyesinde olup da TOFAŞ'ta Teknoloji, Bakım ve IT arasında dağınık olan Shopfloor IT grubunun BIT Direktörlüğü çatısında oluşumuna karar verilmesiyle birlikte ben de bu departmanda çalışmaya başladım.

Görevimiz, üretim için bilişim projelerini gerçekleştirmek diyebiliriz. Shop floor IT kapsamında başta izlenebilirlik projesi olmak üzere birçok alanda çalışma yapıyoruz. Bu kapsamda üretim tesislerine veri gönderme ve alma projeleri, malzeme yönetim sistemleri gibi yaptığımız birçok proje var. Otomasyon ve IT'nin nasıl entegre edilebileceği konusunda uzman olmamız burada varoluş sebebiz.



**İlknur Arca:** Son 3 yıldır Kullanıcı Sistemleri ve Hizmetleri Yöneticisi olarak çalışıyorum. Shopfloor IT yapılanması geçen yıl Mayıs ayında devreye girdi. Bu kapsamda sadece masaüstü tarafına destek verirken Mayıs'tan itibaren Shopfloor IT tarafına da destek vermeye başladık. Ekip sadece üretim tarafından destek vermeye başladı. Servis olarak rolümüz, tüm kullanıcı sistemlerinin donanım ve yazılımlarının temini ve desteğini vermek. İzlenebilirlik projesinde de donanım seçimi yaparken Mustafa Bey ile birlikte çalıştık. Olası konfigürasyonları ve marka - modelleri inceledik. Bunun seçerken bakım ve desteğini her türlü koşullarını birlikte değerlendirdik.

**Ali Fuat Turgay:** 20 yıldır TOFAŞ'ta çalışıyorum. Bunun son 6 yılında Bilgi İletişim Teknolojileri Direktörlüğü Üretim Süreçleri Analiz ve İş Geliştirme Departmanını Yöneticisi olarak görev yapıyorum. Üretim süreçlerinde ağırlıklı Fiat Chrysler Grubu tarafından geliştirilmiş çözümlerin TOFAŞ'ta adaptasyonu ve yaygınlaştırması çalışmalarını yapıyoruz. Bu kapsamda İzlenebilirlik çözümünü,

UMAP (Ute Multifunctional Access Point) olarak adlandırılan yeni jenerasyon dokunmatik panel ile yönetilecek yeni versiyona hazırlık için ESA PC'leri tercih ettik.

**Sergio Somaschini:** 1975'de kurulmuş olan ESA Spa firmasının Avrupa ve Amerika pazarlarından sorumlu satış müdürüyüm. Özellikle yaklaşık 4 yıldan bu yana TOFAŞ projeleri ile doğrudan ilgilieniyorum.

**Tamer Yiğit:** Esa Automation Türkiye ofisinin Ülke Satış Müdürü'yüm. Endüstriyel Bilgisayar ve operatör panel (HMI) ürünlerinin satışı yapıyoruz. 4 yıldan beri Türkiye operasyonunu yönetiyorum. TOFAŞ'ta yaklaşık 3.5 yıldır, farklı birimlerde çalışan ürünlerimiz var. Boyahanede, montajda, hatasızlaştırmada, mekanikte süspansiyon kısmında farklı sistem entegratörlerinin yaptığı çözümlerde de ESA'nın ürünleri kullanıldı. Geçen yıl Eylül'den beri izlenebilirlik projesi üzerine çalışıyoruz.

**Ferruh Mesenizli:** FRM Otomasyon Genel Müdürü'yüm. TOFAŞ'ta malzeme tedariki

ği noktasında çalıştık. İlk önce boyahane projesi ile TOFAŞ'a girişimiz birkaç endüstriyel PC'nin satın alınması ile başlamıştı. Daha sonra montaj ve süspansiyon gibi diğer departmanlara da malzeme tedariki sağladık. Başlangıçta sadece satış olarak gerçekleştirilen bu hizmet, hatasızlaştırma projesi gibi detaylı bir çalışmada saha uygulamasını da içerecek biçimde gerçekleşti. İlk yüksek adetli satışımız orada sağlanmıştı. 45-50 adet Endüstriyel PC'nin saha kurulumunu gerçekleştirdik. En son izlenebilirlik projesinde ise TOFAŞ tarafından toplamda 200 adet civarında Endüstriyel PC alımı yapılacak. Bu projenin ilk etabında 70 adedinin teslimi yapıldı. Fabrika içinde saha montajları da halen devam etmektedir.

**Otomotiv sektörü hiç kuşkusuz otomasyondan en çok yararlanan sektörlerin başında geliyor. Üretimde TOFAŞ olarak otomasyondan gerek donanım gerekse yazılım olarak nasıl yararlanıyorsunuz? Teknoloji, verimliliğinize ne tür katkılar sağlıyor?**

**Mustafa Belhan:** TOFAŞ'ta "Teknoloji" ayrı bir departman olarak temsil



TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası A.Ş. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Direktörlüğü Üretim Süreçleri Analiz ve İş Geliştirme Yöneticisi Fuat Turgay



TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası A.Ş. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Direktörlüğü Kullanıcı Sistemleri ve Hizmetleri Yöneticisi İlknur Arca

ediliyor ve İtalya'da Merkez Teknoloji adı verilen birime bağlı. TOFAŞ'ta tüm yatırımları bu departman takip ediyor ve otomasyon da bu yatırım başlıklarından bir tanesi. Pres, Gövde ve Boya üretimi daha ağırlıklı olmak üzere birçok departmanda mümkün olduğunca tam otomatik bir üretim yapılmaya çalışılıyor. Tedarikçi listemize baktığımız zaman otomasyon sektöründe ilk sıralarda olan ve tüm sertifikalarını tamamlamış, güvenilirliğini kanıtlamış, kararlılığını ispatlamış markalar ile çalışmayı tercih ediyoruz.

Otomotiv; saturasyonun çok önemli olduğu, üretim sayılarının ve hızlarının çok dinamik olduğu ve bu değerlerin otomasyon ile takip edilmesi gereken bir üretim yapısına sahip. Endüstriyel otomasyondaki donanıma bakış açımız, kendisini ispatlamış, sorunsuz ürünleri bularak fabrikamızda kullanmak şeklinde özetlenebilir. Bizim tüm işimiz otomasyon sistemleri ile uyum sağlamak. Üretimde gerçekleşen operasyonların büyük bir kısmı IT'den otomasyon sistemlerine gönderilen veriler ile gerçekleştiriliyor.

FIAT'ın Chrysler ile birleşmesi sonucu bu büyük kurumların üretim anlayışında; yüksek seviyeli dillerde yazılmış üst uygulamaların otomasyon sistemlerini yönetmesi bulunuyor. TOFAŞ' da bu entegrasyonu üretim hayatında daha pro-

fesyonel bir biçimde yapmaya çalışıyor. TOFAŞ'ın MES (Manufacturing Execution System) sisteminin odağında FIAT uygulamaları var. Başta FIAT'ın geliştirdiği Point uygulaması var. Tüm üretimi yönetiyor ve tüm otomasyon sistemleri ile iletişim kurarak onlara ne yapmaları gerektiğini söylüyor. Bizim işimiz bu sistemleri otomasyona entegre etmek. Dolayısıyla donanım seçimi bizim için çok önemli. IT departmanı olarak; haberleşebileceğimiz, PLC'ler, TCP IP protokolünü destekleyen, network ile erişebileceğimiz, sistemlerin satın alınmasını teşvik ediyoruz. RS232, RS 485 ve onun türevleri olan protokollerini fabrika bünyesinde kullanmamaya çalışıyoruz. IT sistemleri ile haberleşen yapılar olduğu için birçok otomasyon sistemimiz Ethernet tabanlı.

#### Ethernet tabanlı sistemler ile hangi hızlarda haberleşebilirsiniz?

**Mustafa Belhan:** TOFAŞ genellikle PLC sistemlerinde Siemens'in S7-300 ve S7-400 ailesi ile çalışıyor ve haberleşme alt yapısı olarak da Profinet protokolünü tercih ediyor. Ortalama her iki dakikada bir araç üretiliyor ve yine her iki dakikada bir yaklaşık 250 tane elektrikli sıkıcının içindeki parametreleri her araç için anlık değiştiriyoruz. Günlük 1000 adet üzerinde olan araba üretimi esnasında, her

bir otomobilin modeline, opsiyonuna göre tesis üretim reçeteleri değiştiriliyor. Burada da senkronizasyon büyük önem taşıyor. Ethernet altyapısında kullandığımız Cisco switch'ler ile haberleşme hızımız oldukça iyi diyebilirim.

#### TOFAŞ'ta bir saatlik üretim kaybının maliyeti ortalama ne kadar ise bakım servisi ve otomasyon sistemlerinin de önemi o kadar yüksek olsa gerek öyle değil mi?

**Fuat Turgay:** TOFAŞ 5 ayrı markaya araç üretiyor. Ana markamız Fiat başta olmak üzere, Opel PSA Grubu- Peugeot ve Citroen- ile RAM markaları için üretim gerçekleştiriyoruz. Müşterilerimizin siparişlerini zamanında üretilip teslim etmek ile mükellefiz.

Üretimin durduğu her saat binlerce işçinin boşa giden zamanı, atıl kalan kapasitenin getirdiği maddi zararlar yanında, aracı zamanında müşteriye teslim edememe durumunda cezai yaptırımlar ile de muhatap olmak zorunda kalınabilir. Bu durum bize IT kaynaklı üretim duruşu olmamalı mesajını veriyor.

**İlknur Arca:** Zaten üretimde duruşları gözlemleyen ve engellemeye yönelik birçok uygulama var. IT tarafıyla ilgili olup olmadığı denetleniyor ve raporlanıyor.



**HMI**  
Kontrolü Kolaylaştırın  
CREW & Everyware ile desteklidir.



**I/O**  
Tak & Çalıştır



**Endüstriyel PC**  
Güç, Dizayn ve Dayanıklılık.  
CREW & Everyware ile desteklidir.



**SMARTMETRE**  
Enerjinize Odaklanın  
Everyware ile desteklidir.



**SCADA**  
Bizim Platformumuz. Sizin Dokunuşunuz.



**UZAKTAN ERİŞİM**  
Mesafeler Ötesi Kontrol



**Mustafa Belhan:** Daha önce işi sadece üretim süreçleri olan bir IT bölümü yoktu. Şimdi ise Shopfloor IT departmanı var. Bu departmanın yaptığı projeler üretimin verimliliğini ve güvenilirliğini artırmakla beraber, bu sistemlerde olabilecek aksaklıklar da IT kaynaklı üretim duruşlarına da sebep olabiliyor. IT duruşlarını tek tek inceleyebildiğimiz anlık hata yönetim yazılımları, grafiksel kullanıcı ara yüzleri gibi birçok uygulamamız mevcut. Araçlara takılan parçaların tamamı IT sistemleri tarafından yönetiliyor. Orada bir problem yaşandığı anda üretim yavaşlıyor ya da duruyor. Yine tesislerin ve elektrikli sıkıcıların tüm reçete bilgilerini IT sistemi sağlıyor. Gönderemediğiniz anda elektrikli sıkıcı duruyor ve hattın da durmasına neden oluyor. Bize verilmiş yıllık IT kaynaklı bir duruş hedefimiz var, bunu aylık olarak takip edip raporluyoruz. Şu an limit değer içinde kaldığımızı söyleyebiliriz.

#### Ne tür ihtiyaçlar izlenebilirlik otomasyon projesini hayata geçirmeye TOFAŞ'ı zorunlu kıldı?

**Mustafa Belhan:** Bizim izlenebilirlik sistemimiz zaten vardı aslında. Bu proje ile yapıyı daha gelişmiş bir platforma taşıyabilmenin altyapısını oluşturmuş olduk. Montajda izlenebilirlik çok kritik



öneme sahip. İzlenebilirlik global anlamda IT'den beklenen en önemli projelerden bir tanesi. Fabrikada üretim için olmazsa olmaz bir konumda bulunan izlenebilirlik için referansımız FIAT normları. Bir otomobilin yaklaşık 5000 parçadan oluştuğunu düşünürsek, teknolojik olarak da bu parçaların tümünü birden izlemeniz mümkün değil zaten. Teknolojik yatırım yaparken şartname ve normlar ile yönlendiriliyor. Belirlenen 150-170 kalem izlenebilirlik malzemesi var. Norm bize öncelikle izlenecek parçaların fren sistemi, emniyet

kemerini, gibi "güvenlik ekipmanları" olduğunu söylüyor. Bunlar temel olarak koşulsuz izlenmek zorunda. Ayrıca kalite departmanı öngördüğü izlenebilirlik parçasının listesini oluşturuyor ve bu parçalar için bir yatırım öngörüsü yapıyoruz. Bu parçaların hepsi aynı istasyonda takılmadığı için yatırım da bu değişkenlikten dolayı artmış oluyor. Bir PC'yi bazen sadece bir parçayı izlemek için de kullanabiliyoruz. İzlenebilirliğin üretim yaparken TOFAŞ'a sağladığı en büyük fayda yan sanayilerden topladığı parçaların takibini profesyonel bir biçimde yapabil-



ESA Automaton Türkiye Ülke Satış Müdürü Tamer Yiğit



FRM Otomasyon Genel Müdürü Ferruh Mesenzli

mek. TOFAŞ'ın yan sanayilerinden gelen parçalar hangi gün üretilmiş, TOFAŞ'ta belirlenmiş hangi resim numarası ile üretilmiş, o günün kaçınıcı ürünü olduğu takip edilebiliyor. İzlenebilirlik malzemeler üzerindeki barkod ve etiketler ile mümkün oluyor. Yan sanayi parça üzerine bastığı etiketi üretirken TOFAŞ'ın IT standartlarını sağlamak zorunda. Bir parçaya datamatrix kod basarken IT'den gelip onay almak gerekiyor, biz de standartlarımızı yan sanayilerle paylaşıyoruz. Yan sanayi bu barkodun etiketini parçaya bastıktan sonra biz de sistemlerimize kaydediyoruz. Hangi yan sanayinin hangi serisinde bir kirlilik var, araçları geri çağırma mı gerekir, yoksa bu parçalar serviste tamir edilebilir mi gibi kararları vermek için izlenebilirlik sistemi şart, böylece ayıklamayı profesyonel bir biçimde yapabiliyoruz. Sistem, geriye dönük yapılan bir hatayı çok kolay bir biçimde bulmanıza yardımcı oluyor. Tüm bu datalar bizim veritabanımızda saklı. Bugün, koltuk aldığımız bir firma için soru oluşturduğunuzda hangi tarihte hangi izlenebilirlik kodlu koltuklar gelmiş, hangi model araç ve şasiye takılmış bu ürünleri tüm ayrıntıları ile görebiliyorsunuz. Kurmaya çalıştığımız izlenebilirlik altyapısı da tamamen bu. Ayrıca parçayı kaydedip, takip edip geriye dönüp sorgu-

lamanın dışında bazı noktalarda parçaların resim numaralarını karşılaştırıp yanlış parçaların yanlış otomobile takılmasını engelleyen poke yoke (hatasızlaştırma) sistemlerimiz de var.

#### TOFAŞ, ESA ve FRM Otomasyon öncelikle nasıl ve hangi amaçla bir araya geldi?

**Mustafa Belhan:** İzlenebilirlikte IT sistemleri ön planda olduğu için belirlenen noktalarda Endüstriyel PC'ler kullanmak zorundayız. Birçok yerde bu sebeple kendimiz yazılım da geliştiriyoruz. İzlenebilirlik sistemleri client bazda ürün bilgisini alıp üst uygulamanın database'ine yazmak zorunda. Üst uygulama ise bu datayı kontrol ederek "ok" ya da "not ok" bilgisini gerekirse client tarafına geri gönderiyor. Vibrasyon, toz gibi ortam şartları bize projede normal PC değil de endüstriyel PC kullanmamız gerektiğini gösteriyordu. Ama asıl önemli olan operatör terminali olarak yalnızca izlenebilirlik değil, görsel talimat, andon pano, az kullanılan opsiyon uyarı, dijital operasyon sertifikasyonu gibi birçok çözümü tek bir dokunmatik panel PC ile sağlayabileceğimiz UMAP (Ute multifunctional access point) projesine hazırlık idi. Türkiye'de kolay ulaşabileceğimiz firmalar ile çalışmayı tercih ettik. TOFAŞ'ın zaten geçmişinde endüstriyel PC tecrübesi var. Biz bu yatırı-

ma başlarken, kendisini ispatlayamamış bazı markaları baştan eledik. Kendileri ile sorun yaşamayacağımıza inandığımız markaları ise alternatifli olarak TOFAŞ'a çağırdık. Bu markalardan bir tanesi ise ESA Otomasyon idi. ESA zaten önceden de TOFAŞ ile çalışıyordu. Biz de özellikle teknoloji kanadının ESA'dan gerek donanım açısından gerekse Türkiye'deki servislerinden memnun olup olmadığına dikkat ettik. Çünkü tedarikçi de aslında TOFAŞ'ın bir parçası. Bu fabrikadaki üretimin kritikliğinden bir süre sora onlar da sorumlu oluyorlar. Ne kadar yedek parça alacağımıza tedarikçi ile oturup karar veriyoruz. Tamir noktasında bir eğitim alacak isek yine tedarikçi ile oturup konuşuyoruz. Bu yaklaşımı sergilemeyen tedarikçiler ile çalışmaya da çok sıcak bakmıyoruz. Başlangıçta TOFAŞ'ın tedarikçileri olan 5-6 marka ile bir araya geldik ve uygulaması yapılacak projeyi anlattık ve kendilerinden teklifler istedik. Sonrasında demo ürünler alarak günlerce test ettik ve markaları finalde 2'ye düşürdük. ESA fiyat performansının yanı sıra, teslim süresi, tedarik ve destek konusundaki artıları ile öne geçti. Böylece ESA ile uzun soluklu bir yatırıma başlamış olduk. Bundan sonra TOFAŞ yeni üreteceği tüm araçlarda izlenebilirlik sistemleri kuracağı için sürekli Endüstriyel PC ih-

tiyacı olacak. Yeni istasyonlar kurulacak yeni yatırımlar yapılacak, yeni bilgisayar uygulamaları çalışacak, bunlar bir yerde izlenebilirlik yapacak, bir tesise IT üzerinden yön verecek, bir grup tesisin bilgisini toplayarak bir XML datası olarak üst uygulamaya gönderecek. TOFAŞ'ta her şeyi dijitalize etmek en büyük hedefimiz. Başlangıçta 70 dediğimiz endüstriyel PC sayısı, belki de 200'lere çıkacak. Paralelinde yaptığımız birçok uygulama da var. Operatörün bir istasyonda yapacağı operasyonu biz endüstriyel PC ekranında videolar ile gösterebiliyoruz. Tamer Bey'in yaklaşımı, hatta internet sitesinin yapısı bile ürünün profesyonelliğini gösteriyor. ESA'nın Türkiye'de birebir destek veriyor olması bizim için çok büyük bir avantaj. ESA vb. başarılı tedarikçilerin yaklaşımı sizin projeye saplanıp kaldığımızda yalnız olmadığımızı gösteriyor. FRM Otomasyon'un da projede çok büyük bir rolü var. Ürünü salt Endüstriyel PC olarak alıyorsunuz ancak monte ederken onun bir elektrik panosu, bir sesli uyarı yapacaksanız hoparlör sistemi olması gerekiyor. FRM Otomasyon büyük bir fedakarlık ve özveri ile çalıştı. Bu nedenle kendilerinden çok memnunuz. TOFAŞ'ın montajdaki iş güvenliği ve ergonomisi kriterlerine uygun olabilmek için hiç yılmadan tüm revizyonları yaptılar. Bu hizmet ve desteği birçok

tedarikçiden alamayacağımızı da biliyoruz. FRM Otomasyon, tasarlamış olduğu elektrik panoları, barkod okuyucu aparatları ile sistem eksiksiz olarak teslim ettiler. Dolayısıyla mühendisliğin bir kısmını da FRM Otomasyon'a yüklemiş olduk ve iyi bir hizmet aldık.

**Tamer Yiğit:** Açıkçası bu tek başına yapılabilecek bir iş değildi. Zira know-how gerektiriyordu. Bu nedenle öncelikle ihtiyaca göre ürünün kriterlerini belirledik. ESA aslında bir donanım satıcısı. Yazılım tarafında ancak işletim sisteminin sürücülerini sağlayabiliyoruz. Yazılımda SCADA ürünlerinden başka alanda bulunmuyoruz. Bunun yanı sıra donanımda kendi bilgisayarımızın kasası ve montaj aparatları dışında bir ürün de tedarik etmiyoruz. Endüstride kullanılacak üniversal bir ürün yapıyoruz, bu ürünün nasıl konumlanacağı hakkında bir fikrimiz olmuyor. TOFAŞ'ın istediği belli kriterler vardı, çalışacağı yere göre farklı montaj şekilleri bulunuyordu. Arka tarafında bir vesa montaj aparatı olması, bunun panolanması ve IP66 koruma sınıfı standardını sağlaması gerekiyordu. İlk yaptığımız panolar arkadan vidalıydı, ancak sonradan düşünüldüğünde bakım noktasında zorluklar yaşanabileceği ortaya çıktı. Bu noktada FRM Otomasyon devreye girdi, öne doğru yatabilen menteşeli kapaklar

**Mustafa Belhan:**  
"Başlangıçta TOFAŞ'ın tedarikçileri olan 5-6 marka ile bir araya geldik ve uygulaması yapılacak projeyi anlattık ve kendilerinden teklifler istedik. Sonrasında demo ürünler olarak günlerce test ettik ve markaları finalde 2'ye düşürdük. ESA fiyat performansının yanı sıra, teslim süresi, tedarik ve destek konusundaki artıları ile öne geçti. Böylece ESA ile uzun soluklu bir yatırıma başlamış olduk".

ortaya çıktı. Üzerinde kilitle mekanizmalar, açıldığında düşmemesi için makas sistemi oluşturuldu. Bunların her birisi bir mühendislik aşamasıydı. Ferruh Bey ise bu çalışmalarını organize etti ve tam bir



ESA Automation Uluslararası Satış Müdürü  
(Europe & USA) Sergio Somaschini

takım oyunu içinde herkesin tatmin olduğu bir çözüm ortaya çıktı.

ESA Türkiye'de stoksuz çalışan bir firma. Bizim tüm ürün kodlarımız 13 haneli ve 13 hanelin ilk 2 karakteri ürün ailesini tanımlar, sonrası bir özelliği ifade eder. Bu noktada hiçbir müşterinin hiçbir ürünün birbirine benzemesi mümkün değil. Tamamen müşterinin ihtiyacına özel bir ürün tasarlıyoruz; bunlar, box ya da panel pc olması, ekran büyüklüğü, dokunmatik kısmının rezistif yada kapasitif olması, sonra işlemci, hard disk (HDD) ya da solidstate disk (SSD) ve RAM seçimi, gerekiyorsa compact flash card, gerekiyorsa PCI slot seçimi tamamen müşterinin istediğine göre yapılıyor. Böyle olunca ne ESA Türkiye'de ne de ESA İtalya'da stok tutmak mümkün değil. Sipariş işlendikten sonra, ESA İtalya ile iletişime geçiyoruz, orada bu ürünün montajı yapılıyor, 40 saate yakın sıcaklık, nemlendirme ve titreşim testleri yapılıyor, imzalı ve onaylı bir biçimde ürünler buraya yollanıyor. Normal şartlarda teslim süremiz 20-30 gün arasındaydı. Standart olarak müşterimizden sipariş 2-3 lü paketler halinde gelir ve siparişimiz İtalya'da imal edilir. Ancak TOFAŞ'ın projesinin ilk bölümü tek bir 70 adetlik bir siparişti. Normal şartlarda, 70 adet aynı model ürünü imal etmek için ekstra komponent tedariği gerektirebilir. ESA İtalya'nın lojistik bölümü ile çok

hassas hesaplamalar ile projeyi geciktirmemek için yaklaşık 6 hafta gibi bir teslim süresi verdik ve önerdiğimiz süreyi aşmadık. Oysa bizim sektörde, genelde, özel imal edilecek endüstriyel PC ürünleri 8 hafta civarında teslim edilirler. Adetlerinde ise imal edildiği yere göre 10 haftaları bulabilecek bir süreçten bahsediyorum.

**Sergio Somaschini:** Proje için teslimat süresi çok önemliydi. Zira farklı tedarikçilerden de gelecek bileşenlerin, montajının yapılması, test edilip, paketlenmesi ve bizim kontrolümüzde olmayan nakliye ve gümrükleme işlemleri sırasında problem çıkmaması için İtalya'daki ekibin koordinasyonu sağladık. Gerçekten de her şey beklediğimiz gibi yolunda gitti. Ama en önemli olay, geçmişten bugüne dek tüm dünyada kullanılan ürünlerimizde gördüğümüz gibi, uzun yıllar kullanılabilir olmasını bekliyor olmamızdır.

**Ferruh Mesenizli:** İlk yapılan tasarım oldukça basitti ve amaç PC'nin arka tarafının kapatılmasıydı ve bu tasarım bakımı zorlaştırıyordu. Biz de pano partnerimiz ile beraber daha güzel bir tasarım yaptık. Birkaç defa test amaçlı demo üretimi yaptık. Sonuçta nihai üründe başarı sağlandı. Endüstriyel PC'lerin arkalarında tıpkı LCD TV'lerde olduğu gibi bağlantı yerleri bulunur. Rakip firmamızın ürününün asma

yerleri üzerindeydi. Böyle olunca PC'nin ön tarafı muhafazalı ancak arka tarafı dış ortam etkilerine açık kalıyordu. Doğru çözümün pano ile yapılması olduğunda karar kıldık. Projenin sonrasında hoparlör eklenmesi de gündeme gelince aslında pano çözümü kararının ne kadar isabetli olduğunun da farkına vardık. Hoparlörü sesli bir ortamda kullandığımız için bir de amfi gerekiyor. Dolayısıyla amfi, hoparlör ve amfi için güç kaynağı da gerekince bir panonun kullanılması şart olmuştu.

**Mustafa Belhan:** TOFAŞ, yeni FIAT Aegae proje ismi ile İstanbul Autoshow'da dünyaya tanıttığı kompakt sedan modelinin üretimine yakında başlayacak. Önümüzdeki dönemde, Hatchback ve Stationwagon modeller de devreye alınacak. Sürekli proje geliştiren kuruluşlar için sadece malzeme satın almak yetmeyecek, beraberinde mühendislik çözümü de gerekiyor. İstedığımız ekipmanları nasıl bu panoya sığdırırız? Pano içine koyduğumuzda istediğimiz IP standartlarına uyandırabilir miyiz? Besleme noktasını nasıl alır, enerjiyi nasıl dağıtırız? gibi fikirler ile malzemenin dışında partnerlerimizin mühendisliğinden de yararlandık.

**Tarihleri ile net, planlı yatırımlar var mı ufukta?**

**Fuat Turgay:** AEGEA proje ismi ile tanıtilen kompakt sedan modelimiz daha yeni hayata geçiyor. Öncelikle yeni modelimizin üretim IT çözümlerini tamamlayıp ve sorunsuz işletiyor durumda olacağız. Sonrasında daha önce de bahsettiğimiz UMAP çözümüne odaklanmayı planlıyoruz. TOFAŞ sürekli kendini geliştiren ve yenileyen bir yapı. Elbette daha yapılacak çok işimiz ve yeni projelerimiz olacak.

**Mustafa Belhan:**  
"Montajda izlenebilirlik çok kritik öneme sahip. Bizim izlenebilirlik sistemimiz zaten vardı. Bu proje ile yapıyı daha gelişmiş bir platforma taşıyabilmemizin altyapısını oluşturmuş olduk".