



## **Otomotiv Sanayiinde İşbirlikleri II: “Endüstriyel Tasarım ve Ürün Geliştirme”**

### **“Tasarım Detaylarının Eş Zamanlı Mühendislik Yaklaşımıyla Çözülmesi”**

**Hüseyin Sazcılar  
Sazcılar A.Ş., Yönetim Kurulu Başkanı**

**22 Ekim 2004  
Sabancı Center, İstanbul**

Değerli konuklar, böyle bir toplantıya katıldığımız için öncelikle hepinize sonsuz sevgi ve saygılarımı sunuyorum. Böyle bir panel düzenlediği için de TÜSİAD ve Sabancı Üniversitesi'ne çok teşekkürler. Böyle bir panelde bize konuşma imkanı sağladığı için Sayın Otokar Genel Müdürü Kudret Önen Beye de çok teşekkür ederim.

Ben burada Otokar ile birlikte yapmış olduğumuz "Sultan" araçların tasarımdan aracın çıkışına kadar olan hayat hikayesini anlatmaya çalışacağım. Heyecanımı mazur görün, kusura bakmayın.

Öncelikle firmamızı tanıtmak istiyorum, Sazcılar Otomotiv Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi. Kuruluş yılımız 1987. Faaliyet yerimiz Nilüfer Organize Sanayi Bölgesi. 7500 metrekare kapalı bir alan. Adapazarı Organize Sanayi Bölgesi'nde 6600 metrekare, şu anda yapım aşamasında olan bir yerimiz var. Faaliyet alanımız otomotiv.

Otomotivde minibüs, midibüs, otobüs, kamyon, raylı sistem, iş makineleri gövde parçaları tasarım ve imalatını yapıyoruz. Çalışan sayımız 400 mavi yakalı, 26 beyaz yakalı. İmalatımızın %18'ini ihraç ediyoruz, %82 iç piyasa.

Bizim üretim tecrümemiz; biz fiberglas parçaları yapıyoruz, polyester yedek parça üretiyoruz. Burada el yatırması, RTM ve soğuk pres tekniklerini kullanıyoruz. Ayrıca polyester parçalar üzerine PVC vakum kaplama işlemleri yapıyoruz. ABS parçalar, sac parçalar üretiyoruz. Bu ürettiğimiz sac parçalar kendi parçalarımızda kullanmış olduğumuz detay parçalardır. Firmamız 1989 yılında ana sanayi ile çalışmaya başladı. 1997 yılında "Bombardier" firmasıyla hafif raylı sistemler üzerine ihracat anlaşması yaptı. Bu hafif raylı sistemde, trenlerin iç terminalini yapmaya başladık. Çok özel bir prosestir.

1999 yılında Otokar Anonim Şirketi'yle "M-2000 Araçlarda Ortak Ürün Geliştirme Projesi" başladı. Daha sonra Nilüfer Organize'de yeni tesisimiz devreye girdi. 2004 yılında da şu an inşaatı devam halinde olan, Kasım ayında bitirilmesi planlanan Adapazarı'ndaki tesisimiz devreye girecektir.

Kalite sistemimiz, firmamıza 2000 yılından bu yana ana sanayi firmaları tarafından düzenli olarak kalite sistem eğitimleri, destek ve proses denetlemeleri uygulanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda 'ISO 9001-2000 Kalite Yönetim Sistemi Belgelendirme Tetkiki' tarihimiz Aralık 2004 olarak belirlendi. Kısmet olursa kalite belgemizi de alacağız.

İş ortaklarımız, Otokar Anonim Şirketi, Otoyol Iveco Anonim Şirketi, Handels, Bombardier, Temsa, Shades Technics, Başkurt, Hidromek, Sütrak, S.N.V.I ve Gözükara Anonim Şirketi'dir.

Tedarikçilerimiz de, piyasada marka olmuş firmalardan ürünlerimizi tedarik etmekteyiz. Bunlar, DYO, Akzo, Benecke gibi kendini ispatlamış ve marka olmuş firmalardır.

Faaliyet alanlarımız, ciroya bağlı olarak %79 otomotiv, %15 raylı sistem ve %6 da iş makineleri ile ilgilidir.

Ürün gruplarımız, otomotivde dashboard'lar üretebiliyoruz, ön tampon, arka tampon, arka duvar, panjur, motor kaputu, hava kanalı, ön bakım klapesi, bagaj klapesi, komple tavan, yani buna benzer iç ve dış malzemeleri. Raylı sistemde iç giydirme parçaları yapıyoruz. Bunlar

özel proseslerdir. Tamponlar, koltuk ve WC kabinleri yapıyoruz. Raylı sistem ürünlerimizin tamamı ihraç edilmektedir.

İş makineleriyle ilgili; ön konsol-iç trim, yan direkler gibi iç trim malzemeleri, çamurluk, davlumbaz ve tavan gibi de dış trim malzemeleri üretmekteyiz. Ürünlerimizden bazı örnekler sunmak istiyorum. Klima kabuğu, demin göstermiş olduğum bir dashboard'du. Bir ön kapak, ön tampon çeşitleri, "Sultan" aracının komple arka duvarı.

Şimdi bizim çalıştığımız araçlar hafif ticari ve ağır ticari araçlar. Yani üretim sayıları, günlük üretim maliyetleri, aylık üretim maliyetleri belli bir sayıda olan araçlara hitap ediyoruz. Benim burada esas anlatmak istediğim tasarım ve üretim süreçleri.

"Sultan" aracının tasarımından hayata geçene kadar olan aşamasında biz bu projenin içerisinde yer aldık. Burada yalnız günümüz tasarım sürecinde "Sultan" aracını anlatacağım ama bunu anlatmadan önce geleneksel tasarım sürecinden de bahsetmek istiyorum basit olarak.

Şimdi geleneksel tasarım sürecinde yapılabilecekler bakalım; ne yapıyoruz. Styling çalışması bitmiş bölgeye ana firma tarafından iskelet tasarlanıp üretilir. Yani styling çalışması bittikten sonra bu styling çalışmasını uygulayabileceğimiz bir karkas hazırlanıyor, dashboard örneği verirse. Bir karkas hazırlanıyor, resimde de gördüğümüz gibi.

Daha sonra yapılan styling çalışması modelciler tarafından değişik malzemeler kullanılarak iskelet üzerine uygulanır. Burada bu uygulama esnasında kullanılan malzemeler, model çamuru, model hamuru, mdf veya strofor olabilir.

Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus, geleneksel üretim yönteminde karkas detaylarının tamamen çözülmesi gerekmektedir. Yani bir dashboard tasarlayacak olsak öncelikle karkasta bu dashboard'un direksiyon mili, direksiyon milinin eğimi, direksiyon simidi, kalorifer, silgiler, yani buna benzer yan ekipmanların da çözülmesi gerekir.

Bunlar çözüldükten sonra siz model çalışmasına başlayıp modeli ortaya çıkarabilirsiniz. Bu detaylardan bir tanesinin eksik kalması projeyi geri götürür, daha sonra çözmek gerekir. Modelimiz ortaya çıktıktan sonra, hazırlanan bu model üzerinden kalıp alınır. Modelde yapılamayan detaylar kalıba ilave edilir.

Elde ettiğimiz bu kalıptan daha sonra ilk numune parça üretilir. Üretilen bu ilk numune parçamız, çalışmış olduğumuz iskelet ya da bitmiş araç üzerine yerleştirilir. Yerleştirdikten sonra gerekli birleştirme, bağlantı detaylarının çözüm çalışmaları başlar.

Biz ürünüme son şeklini verdikten sonra numune üzerindeki değişiklikleri tekrar kalıba aktarıyoruz, kalıpta son revizyonlarımızı yapıyoruz. Kalıpta son revizyonlar yapıldıktan sonra ürünüme elde ediyoruz. Elde etmiş olduğumuz bu ürünün ilk numune onayını alıp seri üretime sunuyoruz. Bu geleneksel tasarım sürecidir.

Burada tabii karşılaşılan birçok sorun var. Her bir aşamaya başlayabilmek için bir önceki aşamanın tamamen bitmesi gerekmektedir. Yani model yapım aşamasının başlayabilmesi için iskeletin tamamlanmış olması gerekmektedir. Eğer iskelet tamamlanmış olmazsa modelinizi yapamazsınız. Modeller elle yapıldığı için modelin başarısı yapan kişinin yeteneğiyle de

sınırlıdır. Yani modelleri tamamı ile elle yapıyorsunuz. Bu modelin çok düzgün olması yapan kişinin el melekesine de kalmıştır.

Burada en önemli problem; eğer yapmış olduğunuz karkas hatalıysa tasarlamış olduğunuz dizayn da tamamı ile hatalı oluyor. Bu hataları düzeltmek sonradan büyük problemler yaratabiliyor.

Şimdi günümüz tasarım süreci. Günümüz tasarım sürecinde tool disket çalışmasından sonra bilgisayar ortamında styling ve ana yüzey çalışmaları yapılır. Yani bizim “Sultan” midibüslerde yapmış olduğumuz çalışma. Ana yüzeye uygun olarak ürünün iskeleti oluşturulur ve yüzey parçalarına göre fonksiyonlarına ayrılır.

Yani styling çalışmasından sonra ana yüzey oluşturulur. Ana yüzey oluşturulduktan sonra, ticari araçlar için ben bunu anlatıyorum, ana yüzeye uygun olarak iskelet çalışması tamamlanır. İskelet çalışmasını göremiyoruz, slaytlar karışmış.

Bu çalışma bittikten sonra ana yüzey, fonksiyonlarına göre parçalara ayrılır. Yani nedir bu parçalar; ön tampon, panjur, ön kapak, arka duvar gibi parçalara ayrılır. Daha sonra bu parçaların tek tek CAD dataları oluşturulur. Burada bir dashboard parçası uygulaması görüyoruz.

Her parça bilgisayar ortamında üretim yöntemine göre detaylandırılır ve kalıp üretilecek hale getirilir. CAD dataları çizilen her parçanın bilgisayar ortamında üretim yöntemine göre model detayları çözülerek CAD modelleri oluşturulur, resimde gördüğümüz gibi.

Onaylanan CAD model, CNC ilk işleme merkezinde uygun malzemeler kullanılarak işlenir. Yani CAD model oluşturulduktan ve CAM çalışması yapıldıktan sonra CNC ilk işleme merkezlerinde uygun malzeme kullanılarak model işlenebilir. Uygun malzeme olarak mdf, alüminyum, strofor, sivanın özel modelleme malzemeleri vardır, bunlar kullanılabilir.

İşlenmiş model üzerinden bu modeli elde ettikten sonra, bu model mdf’den ya da dediğim gibi malzemelerden elde ediliyor, bunun üzerinden kalıp alınır. Kalıbı elde ettikten sonra, resimde gördüğümüz gibi, hazırlanan bu kalıp kullanılmak suretiyle ilk ürünümüz alınır. İlk numune parça üretilir.

İlk numune parça iskelete ya da bitmiş araç üzerine montaj bölgesine yerleştirilir ve monte edilir. Tamamıyla bilgisayar ortamında tasarlandığı için bazı fonksiyonlar gözden kaçabiliyor. Bazı uygulamalarda aksaklıklar olabiliyor. Böyle bir aksaklığın olup olmadığı, yerine rahat monte olup olmadığı kontrolleri yapılır, detay çözümler varsa bu detay çözümler çözümlenir. Detay çözümler çözümlendikten sonra parçaların ilk numune onayları alınır ve seri imalatına başlanır.

Şimdi günümüz tasarım sürecinde tasarım tamamıyla bilgisayar ortamında yapıldığı için sürecin herhangi bir aşamasında yan sanayiler devreye girip sorumluluk üstlenebilir. Yani bu styling aşamasında da olabilir, daha sonra ana sanayinin uygun gördüğü herhangi bir aşamada da devreye girilebilir.

Biz Otokar’la “Sultan” aracın tasarım ve dizayn çalışmalarını yaparken styling aşamasından sonra devreye girdik. Ana sanayide iskelet geliştirilirken yan sanayide yüzey ve kalıp detayları çalışılabilir. Bu çok önemli bir husus.

Ana sanayi karkas tabir ettiğimiz iskeleti geliştirirken, artı diğer aktarma organlarındaki çalışmaları yaparken, aynı zamanda bizim çalışmış olduğumuz diğer detaylar üzerinde de kendi firmamız gerekli iyileştirme çalışmalarını yapmaktadır.

Burada yan sanayinin uzman olduğu konularda tasarıma doğrudan katkıda bulunabilir. Doğru çözümlerin oluşmasına yardımcı olabilir. Yapılacak üretim mantığında projenin ilk aşamasında devreye girdiği için yanlış olması muhtemel olan bazı çalışmaların, örneğin mühendisler ortak olarak çalışıp ürünün gelişmesine katkıda bulunabilirler, montajda ortaya çıkabilecek hatalar süreç içerisinde engellenebilir. Tüm bu kazanımlar sonucunda ürünün geliştirme süreci kısaltılarak pazara kısa sürede maliyeti daha ucuz ürünler sunulabilir.

Benim burada anlatmak istediğim; ana sanayi ve yan sanayinin belli bir entegrasyon içerisinde tasarım gelişmelerinde birlikte çalışması tasarım sürecini ve parça detaylarının çözümlenmesini hızlandırmaktadır. Teşekkür ederim.