

**OTOMOTİV ANA SANAYİİ  
TEKNOLOJİK DURUM DEĞERLENDİRME  
ÇALIŞMASI  
AKADEMİSYENLER RAPORU**

**Mayıs 2002**

TÜBİTAK–Teknoloji İzleme ve Geliştirme Başkanlığı (TİDEB) tarafından Aralık 2001’de bir çalışma başlatılmıştır. Bu çalışma TİDEB bünyesinde, Tülay Akarsoy Altay tarafından geliştirilen “**Sektörel Teknolojik Durum Değerlendirme Modeli**” esas alınarak sürdürülmüştür.

Söz konusu çalışmanın birinci raporu olan “**Akademisyenler Raporu**”; 17.05.2002 tarihinde yapılan Akademisyenler Toplantısı (ilk toplantı) sonucunda Prof. Dr. Nesim Erkip ve Tülay Akarsoy Altay’ın katkıları ile Prof. Dr. Y. Samim Ünlüsoy tarafından yazılmıştır.

Prof. Dr. Nesim Erkip’in yönettiği toplantıya Tülay Akarsoy Altay, Prof. Dr. Günay Anlaş, Prof. Dr. Demir Bayka, Prof. Dr. Metin Ergeneman, Prof. Dr. Ali Güvenç Gökten, Prof. Dr. Sefa Kuralay, Prof. Dr. Cem Soruşbay, Prof. Dr. Y. Samim Ünlüsoy katılmışlardır.

Toplantıda kayıt cihazı kullanılmamıştır. Toplantı notları F. Sema Kendir ve B. Deniz Bayhan tarafından tutulmuştur.

# **İÇİNDEKİLER**

## **1. Giriş**

## **2. Toplantının Sonuçları**

### **2.1. Akademisyenlerin Veriler ile İlgili Görüşleri**

- 2.1.1. Ürün Alt Gruplarının Yorumlanması ve Değerlendirilmesi
- 2.1.2. Firmaların Ürün Alt Gruplarına Bakışı
- 2.1.3. Verilerin Güvenilirliği

### **2.2. Sektörün Değerlendirilmesi**

- 2.2.1. Tasarım ve Tasarım Doğrulama Becerisi
- 2.2.2. Teknoloji Hakimiyeti ve Kritik Teknolojiler
- 2.2.3. Edinim Yöntemleri
- 2.2.4. Bilginin Paylaşılması

### **2.3. Sektörün Kuvvetli ve Zayıf Yönleri**

### **2.4. Gelecek On Yıl İçinde Ne Yapmalı, Nasıl Yapmalı**

- 2.4.1. Alt Ürünler
- 2.4.2. Teknolojiler
- 2.4.3. Mekanizmalar

## **3. İzleyen Çalışmalar**

# 1. Giriş

TÜBİTAK-TİDEB, bugün ulaştığı bilgi birikimiyle, sanayimizin teknolojik yeteneklerinin, farklılıklarının, bunların doğurduğu gereksinimlerin ve bu gereksinimleri karşılayacak destek mekanizmalarının olması gerektiğinin ayırındadır.

TİDEB günlük deneyimlerle kazanılan bu bilginin sistematik ve metodolojik olarak yeniden üretilmesi için bir çalışma başlatmıştır. Bu çalışmanın sonucunda “sanayimizin teknolojiye dayalı rekabet üstünlüğü” kazanmasını sağlayacak araçların geliştirilmesi beklenmektedir.

Çalışmanın **araştırma ve teknoloji geliştirme (ATG) yoğunlaşması** görülen sektörlerde yapılacak olması bilinçli bir yeğleme olup; görece teknolojik üstünlük taşıyan bu sektörlerde “dinamik durum saptaması” yapılarak “varlıklarımızın” ortaya çıkartılması amaçlanmaktadır. Gelecekteki, hayal edebileceğimiz senaryoların zenginliğinin ve çeşitliliğinin sınırları bu varlıklarımızdan geçmektedir.

Çalışmada, “dinamik” kavramıyla yakın geleceğin teknolojik yönelimleri, parametrelerin süreç içerisinde birbirleri ile olan karmaşık ilişkileri ve etkileşimleri, değişimin içerdiği birden fazla seçeneğe karşı esneklik vurgulanmak istenmiştir. Öte yandan, görülmek istenen hususlar, sektörün temel ve kritik teknolojileri çerçevesinde,

- a. Tasarım ve tasarım doğrulama yetenekleri,
- b. Teknoloji hakimiyeti,
- c. Teknolojiyi yayma ve tetikleme kapasiteleridir.

Ele alınan ilk sektör **Otomotiv Ana Sanayii**'dir. Bu çalışma daha sonra **Otomotiv Yan Sanayii** ile bütünleştirilecektir. İlk seçimin Otomotiv Sanayii olmasında sektörden TİDEB'e gelen toplam AR-GE proje sayısı (toplam proje başvurusunun %11'i), proje büyüklükleri (ABD doları olarak toplam maliyetin %31'i) ve sektördeki bazı firmaların “teknoloji üretim merkezleri”, “mükemmeliyet merkezleri” kurma hedefleri etken olmuştur.

Öte yandan, az sayıda firma ile ulusal / uluslararası iç içe bir yapıyı inceleyebilme olanağı ve örgütlü yan sanayi ilişkilerinin varlığı da bu seçimde rol oynamıştır.

Ülkemizde Otomotiv Ana Sanayii'nde toplam on beş firma vardır. Bunlardan yedisi AR-GE desteği için TİDEB'e başvurmuştur. Bunların içerisinde proje sayıları, proje büyüklükleri, “ATG konusunda kazandıkları niteliklerini” sürdürebilecek yapılanmaları göz önünde bulundurularak dört firma seçilmiştir: **BMC, Ford Otomotiv, Tofaş, Toyota**.

Çalışmanın yöntemi (bkz. **Sektörel Teknolojik Durum Değerlendirme Modeli**), üç veri tablosu, üç toplantı, üç rapor üzerine oturtulmuştur ve her bir adımın çıktısı diğer etkinliğe girdi oluşturmuştur.

Veri tabloları üç noktayı irdelemek üzere oluşturulmuştur: Firmanın

- a. Tasarım, tasarım doğrulama becerisi,
- b. Teknolojiye hakimiyeti, kritik teknolojiler,
- c. Bilginin paylaşılması, yayılması.

Tablolar, aynı zamanda bu nitelikleri kazanma yolları ve süreçlerini gösteren verileri de kapsamaktadır.

Veri tabloları firmalar tarafından iki aşamalı olarak doldurulmuştur. Birinci aşamada, firmalardan ürün ağaçlarını kendileri açısından kritik teknolojilerin yoğunlaştığı noktalardan keserek satır başlıklarını oluşturmaları istenmiştir. Tablo II'deki (Tablo II'nin özelliğini görmek için bkz. **Sektörel Teknolojik Durum Değerlendirme Modeli**) teknoloji alanlarını belirleyen sütun başlıkları da tek tek firmalar tarafından doldurulmuştur. Bu dört ayrı firmadan gelen tablolar üzerinde çalışılarak, birleşik / boş veri tabloları hazırlanmıştır. İkinci aşamada söz konusu birleşik / boş veri tabloları firmalara gönderilerek içlerinin doldurulması istenmiştir. Daha sonra bu tablolar birleştirilerek sektöre<sup>(\*)</sup> dair **Birleştirilmiş Veri Tabloları** elde edilmiştir (Veri Tabloları firma özeline indiği için burada verilmeyecektir).

Birleştirilmiş veri tabloları çalışmaya katılan akademisyenlere iletilmiş, verileri yorumlayarak bir ön rapor hazırlamaları istenmiştir. Ön raporlarını önceden TİDEB'e ileten Akademisyenler ile bir toplantı gerçekleştirilmiştir.

Bu toplantı "**Sektörel Teknolojik Durum Değerlendirme Modeli / Ek-4'te**" anlatılan toplantı yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Toplantı öncesi yapılan hazırlık çalışması ile konularının uzmanı olan katılımcıların bugüne kadar kodlanamamış (gömülü) bilgilerinin kağıda dökülmesi sağlanmış ve bu bilgiler toplantıda değerlendirilmeye çalışılmıştır. Toplantı, katılımcıların günlük uğraşlarından uzak tutulabilecekleri yer ve zamanda (hafta sonu TÜBİTAK'ta) düzenlenmiştir. Toplantı kolaylaştırıcısı (yöneticisi), toplantıya gelmeden önce iki farklı tip çerçevesinde, tartışmayı yönlendirecek soruları hazırlamıştır. Bunlardan biri yazılı olan bilgilerin doğrulanması, eksikliklerinin giderilmesi, ya da düzeltilmesi yönünde hazırlanan sorular; diğeri ise, soruşturucu ve gömülü bilgileri ortaya çıkartmaya yardım edici sorulardır. İkinci grup içinde olan sorulardan bazıları açık uçlu olarak düzenlenmiştir.

#### **Toplantı sırasında:**

- a. Toplanma nedeni tüm katılımcılara yeniden hatırlatılmış ve kısaca açıklanmıştır.
- b. Samimi ve grup dinamiğini yakalayacak biçimde formalitelere yer vermeyen bir yapı toplantının başında oluşturulmuştur.
- c. Toplantının yapısı ile ilgili temel kurallar: Soru tipleri ile ilgili açıklamalar (genel olarak ortaya atılan sorular, ya da herkesin tek tek yanıtlayacağı sorular), ortak bir karara varma gereğinin olmadığı vurgulanması, konuşmalardaki gizlilik esası, konuşmaların daha sonra raporlanmak üzere not olarak tutulması, vb. kurallar toplantının başında açıklanmıştır.
- d. Tartışmanın sürdürülmesi: Toplantıya, kolaylaştırıcısının hazırladığı sorular ile başlanmış; gerektiğinde konuşmacıların kendi sözleri kullanılarak özet açıklamalar yapılmıştır. Kolaylaştırıcı, bilgi akışına göre toplantıyı planladığı gibi, zaman zaman da değiştirerek sürdürmüştür. Toplantı sırasında veri tablolarında ve ön raporlarda yer alan bilgilerin içinde çelişkili gibi gözükkenler üzerinde de konuşularak bu bilgiler netleştirilmiştir.

---

(\*) Sektör: Nihai ürünü zincirleme olarak üreten firmalar kümesi. Buradaki dört firmanın, diğerlerine göre ATG yoğunlaşmalarının daha yüksek olduğu kabul edilerek, sektördeki teknolojik gelişmeyi temsil ettikleri düşünülmüştür.

### **Toplantı sonrasında:**

- a. Çıkan sonuçlar bir sonraki adım için temel oluşturacak biçimde nihai hale getirilmiştir. Ortaya çıkan raporda, toplantıda ortaklık sağlanmış noktalar yer aldığı gibi, uç sayılabilecek görüşler de belirtilmiştir.
- b. Tüm katılanlara özet olarak toplantı bulguları ve raporu aktarılmış; böylece, toplantı sırasında oluşmuş olup da raporda yer almayan, ya da yanlış yer alan hususların olup olmadığının soruşturulması yapılmıştır.

## **2. Toplantının Sonuçları**

### **2.1. Akademisyenlerin Veriler ile İlgili Görüşleri**

Toplantı içinde akademisyenler tarafından dile getirilen ve firmalardan toplanan veriler ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili olan ve belli konularda yoğunlaşan yorum ve görüşler özetlenerek aşağıda sıralanmıştır.

#### **2.1.1. Ürün Alt Gruplarının Yorumlanması ve Değerlendirilmesi**

Firmalarca sağlanan verilerin bütününe bakıldığında belirli bir tutarlılık gözlenmektedir. Ancak toplanan verilere katkıda bulunan firmaların dördü de otomotiv sektörünün üyesi olmakla birlikte; biri sadece otomobil, biri otomobil ve hafif ticari araç, biri otomobil ve hafif ve ağır ticari araç, biri ise sadece ağır ve hafif ticari araç üretmektedir. Bu nedenle firmaların ürün alt gruplarına bakışları ve değerlendirmeleri kendi içlerinde tutarlı olmakla beraber birbirinden farklı görünebilmektedir.

Firmalarca verilen bilgilerden firmaların bazı alt ürün gruplarını nasıl algıladıkları ve değerlendirdikleri açık değildir. Örneğin, “**D4 Pasif Emniyet**” ve “**G2 Telematik**” konularının içeriği ve kapsamının firmalarca tam olarak anlaşılmadığı kanısına varılmaktadır. Sektörün ana ürünü olan araçta sınırlı düzeyde de olsa mutlaka mevcut olduğu ve hatta Ana Sanayi firmalarının bazılarında belli açılardan incelenerek tasarıma entegre edildiği bilinen pasif emniyet unsurları konusunda firmaların hemen hemen tamamen sessiz kaldığı görülmektedir. Telematik ise uluslararası uygulamaları açısından da oldukça yeni olan ve ulusal otomotiv sektörüne henüz önemli bir giriş yapmayan bir konu olduğu için, firmaların bu konuyla yeterince ilgilenmemesi doğal karşılanabilir. Ancak, konunun şimdiden öğrenilmesi, ileride yapılacak uygulamalarda öne geçme olanağı sağlayabilecektir.

#### **2.1.2. Firmaların Ürün Alt Gruplarına Bakışı**

Verilen bilgiler genel olarak değerlendirildiğinde, alt ürün gruplarının firmaların ilgi alanları ve bakış açılarına göre dört ana grupta toplanabileceği gözlenmektedir.

- a. Firmaların üretim bilgisi, tasarım ve tasarım doğrulaması açılarından kesinlikle hakim olmaya çalıştıkları alt ürün grupları veya ürünlerin,

sektörün ana ürünüyle özdeşleştirilen klasik mekanik sistem ve alt sistemler olduğu görülmektedir.

- b. Firmaların mecbur kalmadıkça üretimine girmek niyetinde olmadıkları, yan sanayiden almayı düşündükleri, ancak tasarım doğrulamasını bizzat yapmayı öngördükleri alt ürün grupları veya ürünlerin, genellikle, kendi başlarına belli bir uzmanlık gerektiren önemli bazı alt sistemler ile Ana Sanayi tarafından özel bir ilgi göstermeyi gerektirecek önemde görülmeyen, göreceli olarak küçük çaplı sistemler ve/veya temel makina parçaları olduğu görülmektedir.
- c. Firmaların tasarım ve tasarım doğrulamasını da genelde uzman kuruluşlara bıraktıkları ve gerektiğinde üretimini yapmanın dışında herhangi bir katkıda bulunmayı planladıkları bazı önemli alt sistemlerin kendi başlarına özel bir bilgi ve deneyim birikimi gerektirdiği görülmektedir.
- d. Firmaların ne tasarım, ne de tasarım doğrulaması ile ilgilendikleri, ilerde de herhangi bir etkinlik planladıkları alt ürün grupları veya ürünlerin, **elektrik, elektronik, optik** vb. alanlar ile geleceğe dönük, henüz yerleşmemiş teknolojileri içeren sistem ve ürünler olduğu görülmektedir.

Bu durum otomotiv sektörünün, **henüz**, temel konulara hakim olma gayreti içinde ve aşamasında olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu aşamada, beklendiği gibi, ürün geliştirmenin ağırlıklı olduğu ve firmaların gerçekleştirdiği projelerin içeriğinde **AR-GE'nin araştırma** kolunun eksik olduğu gözlenmektedir.

### 2.1.3. Verilerin Güvenilirliği

Veriler incelendiğinde, firmalar tarafından verilen bilgilerin kendi öncelik ve bakış açılarından tutarlı olduğu gözlenmektedir. Ancak, sektörün tümü açısından bakıldığında bazı temel çelişkiler ortaya çıkabilmektedir. Bazı veriler ise, akademisyenler grubunun ulusal otomotiv sektörü ile ilgili bilgi birikimi ve deneyimleri ile çelişkili görülmektedir. Bu çelişkiler arasında özellikle öne çıkanlar şunlardır:

- a. Bazı alt ürün gruplarında tasarım kritikliği ve tasarım doğrulama kritikliği, firmaların üçü tarafından “çok kritik” olarak işaretlendiği halde bir firmanın değerlendirmesinde “az kritik” olarak ortaya çıkabilmektedir.
- b. Bazı firmalar ulusal bazda tasarım ve tasarım doğrulama yapılamadığı düşünülen belli alt ürün gruplarında, tasarım ve tasarım doğrulama yapabildiklerini belirtmektedirler.
- c. Bazı firmalar üretimini yapmadıkları bazı alt ürün gruplarında, tasarım ve tasarım doğrulama yapabildiklerini belirtmektedirler.
- d. Bazı konularda, örneğin “**yorulma**” konusunda, sadece tasarım doğrulama yapabilen firmalar, konuya tamamen hakim olduklarını düşünmektedirler.

- e. **Pasif emniyetle** ilgili olarak, bazı firmalar konuya kısmen hakim olduklarını belirtirken, **aktif emniyet** konusuna tam hakim olduklarını söylemektedirler.
- f. İlgili teknolojiler arasında, **statik** gibi temel bir konuya hakim olmadıklarını belirten firmalar, daha üst düzeyde **dinamiğe** hakim olduklarını belirtmektedirler.

Bu durumun;

- Bazı kavramların ayrıntıya inilmeden değerlendirilmesi,
- Değerlendirmelerde, firma uygulamalarının teknolojinin son noktasını yansıttığı anlayışının etkisi,
- Katılan firmaların ürünlerindeki temel bazı farklılıkların, yapılan değerlendirmelere yansması

gibi nedenlerle oluştuğu düşünülmektedir. Örneğin, tasarım kavramı gerçekte birkaç aşama veya düzey içerebilir:

- a. Kağıt üzerinde klasik teknik resim, konstrüksiyon, mukavemet, dinamik, titreşim, ısı transferi vb. bilgiler kullanılarak parça veya sistem tasarımı yapılabilir. Aynı tasarımı, bir üst karmaşıklık düzeyinde, bilgisayar destekli tasarım yazılımları, sonlu elemanlar yöntemleri, çeşitli konularda sayısal analiz yazılımları kullanarak da yapmak mümkündür. Burada sınır koşullarının nasıl ve kim tarafından belirlendiği önem kazanmaktadır.
- b. Bir üst düzeyde tasarım kapsamında, tüm araç dinamiğinin de analizini içeren, parça bazındaki tasarım ile ilgili verileri bu analizden çıkaran, tasarım sonuçlarını araç dinamiği ile ilişkilendirebilen bir yaklaşım yer almaktadır. Ancak bu durumda gerçek tasarım hakimiyetinden söz edilebilir.

Benzer şekilde tasarım doğrulamasının da çok farklı düzeylerde gerçekleştirilmesi mümkündür. Örneğin,

- a. Tasarımı gerçekleştirilen parça, alt sistem veya sistemler, üretilen prototip(ler) üzerinde, gerçek kullanım koşulları altında ve gerçek zaman içinde çalıştırılarak, belirlenen süre içinde önemli bir arıza göstermeden çalışırsa;
- b. Tasarımı gerçekleştirilen parça, alt sistem veya sistemler, üretilen prototip(ler) üzerinde hızlandırılmış bir süreç içinde çalıştırılarak, belirlenen süre içinde önemli bir arıza göstermeden çalışırsa;
- c. Tasarımı gerçekleştirilen parça, alt sistem veya sistemler, üretilen prototip(ler) üzerinde, laboratuarda gerçek çalışma koşullarına uygun ortamda denenerek belirlenen süre içinde önemli bir arıza göstermeden çalışırsa

tasarım doğrulanması yapılmış sayılabilir. Ancak sonuçlar aynı da olsa, bu yöntemler arasında bir ayırım yapılması gereklidir.

Diğer taraftan, ürünlerin hepsi sonuçta bir araç olmakla beraber, alt ürün gruplarının çok farklı olması nedeniyle değerlendirme farklılıkları,

oluşabilmektedir. Örneğin, şasi temelli taşıyıcı yapı ile monokok gövde yapısı birbirinden çok farklıdır. Bu iki gövde yapısı birbirinden açık bir şekilde ayrılmazsa, çelişkili görülebilen sonuçların ortaya çıkması kaçınılmaz olacaktır.

## **2.2. Sektörün Değerlendirilmesi**

### **2.2.1. Tasarım ve Tasarım Doğrulama Becerisi**

Ana Sanayi firmalarının tasarım ve tasarım doğrulama tanımlarının, akademik tanımlardan oldukça farklı olduğu gözlenmektedir. Tasarım yapabilmek için sınır koşullarının elde edilebilmesi gereklidir. Sınır koşulları ise en zor elde edilebilen ve her tasarım için değişebilen bilgilerdir. Ana Sanayi yaptığı tasarımlarda sınır koşullarını genelde lisansör firmalardan almaktadır. Bu nedenle varolduğu belirtilen tasarım becerisi bir anlamda eksik kalmaktadır.

Tarihsel gelişim içinde firmaların önce üretim bilgisini kazandıkları, daha sonra tasarım doğrulama ve en sonra da tasarıma geçtikleri görülmektedir. Gerçekte üretim bilgisinin AR-GE ile doğrudan bağlantılı olduğu söylenemez. Örneğin, mevcut bir tasarımda kullanılması öngörülen malzemeyi değiştirmek gerektiğinde, değişik bir malzeme için uygun bir üretim tekniğinin bulunması hem araştırma hem de geliştirme olarak nitelendirilebilir. Ancak, üretim bilgisi olmadan iyi bir tasarım yapmak mümkün değildir. Tasarımcının tasarladığı ürünün nerede ve hangi imkanlarla üretileceğini bilmesi, sürecin birkaç kere tekrarlanmasını önleyecektir. Yurtdışında, o ülkenin üretim olanaklarına göre tasarlanan ürünleri yurtiçinde üretebilmek için, tasarımın tekrar elden geçmesi gerekebilmektedir. Aynı olgu, tasarımı kendi yapıp üretimi Yan Sanayi'de yaptıran Ana Sanayi için de geçerlidir. Lisansör firmaların, zaman içinde yan sanayilerini de beraberlerinde getirmelerinin nedenlerinden biri de anılan tasarım süreci tekrarlarından kaçınmak istemeleri olabilir.

Diğer taraftan, tasarımda geometrik özellikler, kinematik ve sistem dinamiği söz konusu olduğunda üretim bilgisi gerekli değildir. Tasarım bu bazda yapıldığında, üretim bilgisi ancak ayrıntıların belirlenmesi aşamasında gerekecektir. Ana Sanayi bu temelde tasarım yaptığı ve ayrıntıdaki tasarımı, üretim bilgisi olan Yan Sanayi firmalarına bırakabildiği takdirde üretim bilgisine sahip olmadan tasarım yapabilecektir.

Verilen bilgilerden Ana Sanayi firmalarının tasarım doğrulama becerilerinin de oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Ancak, yine dikkat edilmesi gereken nokta, tasarım doğrulamasının nasıl yapıldığıdır. Sektörde uluslararası geçerli standartlaşma oldukça gelişmiş düzeydedir. Ancak, alt ürün gruplarına, alt sistemlere ve ürünlere inildikçe uluslararası standartlar bulmak mümkün olmamakta, uluslararası firmaların uzun yıllar boyunca geliştirdikleri ve herkese açık olmayan kendi standartları ortaya çıkmaktadır. Lisansör firmanın standartlarına göre yapılan tasarım doğrulaması, her an kaybolması mümkün olan bir beceridir. Gerçek anlamda tasarım doğrulama becerisi, firmaların geliştirdikleri ürünler için kendi standartlarını oluşturmasına bağlıdır. Küreselleşen dünyada tasarım doğrulama becerisinin, tasarım becerisinin önünde yer alması mümkündür.



### 2.2.2. Teknoloji Hakimiyeti ve Kritik Teknolojiler

Genel olarak bakıldığında, biri haricinde firmaların ilgili teknolojilere hakimiyetleri konusunda son derecede mütevazı davrandıkları gözlenmektedir. Verilen bilgilerden, firmaların pek çok konuda ilgili teknolojilere sahip olmadıklarının farkında oldukları görülmektedir. Bir firma ise ilgilendiği hemen hemen tüm konularda ilgili teknolojilere “tam” olarak hakim olduğunu belirtmiştir. Bu firmanın şu andaki durumundan memnun olduğu, eksikliklerini de rakip ürünleri inceleyerek kendi AR-GE çalışmaları ile önümüzdeki 2-3 yıl içinde tamamlamayı planladığı görülmektedir. Firmalar arasındaki bu denli farklılıkların oluşmasının nedeni, ürünlerdeki farklılık kadar, firmaların hedefledikleri ürün düzeyleri ve pazar standartları olsa gerektir.

Otomotiv sektöründe Ana Sanayi firmalarının üretimde önemli ölçüde kendilerine bağlı olan veya olmayan Yan Sanayi’den yararlandıkları gözlenmektedir. Bu nedenle, firmaların en önemli etkinliklerinden biri sistem entegrasyonudur. Ancak, ne yazık ki, en önemli eksiklerden biri de, sınır koşullarını oluşturmada en yoğun olarak gereksinim duyulan araç dinamiği konusunun tamamen lisansör firmaya bırakılmış olması ve bu konuda teknoloji, bilgi birikimi ve deneyim açısından bir boşluğun süregelmesidir.

Dikkat çeken bir diğer nokta, “çok kritik” olarak nitelendirilen ve firmaların sahip olmadıklarını belirttikleri teknolojilerin önemli bir kısmının üniversitelerimizde en çok araştırma yapılan, uzmanlık sahibi öğretim üye ve elemanların bulunduğu konularda olmasıdır. Bu teknolojilerin bir çoğunda uluslararası gelişmeler üniversitelerimizde çok yakından izlenmekte, bilgi ve beceri düzeyinde eksiklik bulunmamaktadır. Buna karşın, firmalar bu teknolojilerle ilgili eksikliklerini tamamlamak için, üniversitelerle işbirliği ve AR-GE yapmayı hemen hemen hiç düşünmemektedirler.

Toplanan bilgilerin ışığında, Ana Sanayi firmalarının, tüm güçleriyle, günümüzde yerleşmiş temel mekanik sistemle ilgili eksikliklerini tamamlamaya ve bu konuda göreceli olarak yavaş olan gelişmelere adım uydurmaya çalıştıkları gözlenmektedir. **Elektrik, elektronik** kapsamlı sistem ve elemanlar ilgi alanı dışında bırakılmıştır. Ancak, daha önemlisi, firmaların **aktif emniyet, telematik**, vb. yeni ve hızla gelişmekte olan teknolojiler konusunda da herhangi bir etkinlik göstermedikleri gibi, ilerisi için de bir planları olmadığını da gözlenmesidir. Bu gözlem, “Ana Sanayi firmalarının henüz gelişmelerin hızla devam ettiği yeni teknolojilere bu aşamada girmek istemediği, bu teknolojilerin oturmaya, gelişmeler ilk hızını kaybetmeye başlayınca kadar bekleyip, daha sonra hazır teknolojiyi kullanmayı planladıkları” şeklinde yorumlanmaktadır.

Böyle bir yaklaşım minimum risk içermesi açısından güvenli olmakla birlikte, gelişmelere öncülük etmek veya yenilikleri rakiplerden önce uygulayarak öne geçmek gibi olasılıkların gözden çıkarılması anlamına da gelmektedir. Bu yaklaşımın, zaman içinde temel sistemlerdeki eksikliklerin tamamlanması ile kırılacağı ümit edilmektedir. Diğer taraftan, bazı konularda “önce bu konular hızlı ilerleme aşamasını tamamlayıp, iyice otursun biz konuya ondan sonra gireriz” şeklinde özetlenebilecek yaklaşımı seçen firmaların, gelişmeleri takip etmek için sanayi-üniversite işbirliğini kullanması önemlidir. Böylece en

azından konunun gelişmesine göre yeni uygulamaların zamanlanması ve uygulamaya geçilmesine karar verildiğinde hazır olacak altyapının kullanılmasıyla en kısa sürede sonuca varılması mümkün olacaktır.

Ana Sanayi firmalarının hakim olduklarını düşündükleri teknolojiler incelendiğinde en önde gelenler aşağıda sıralanmıştır:

- a. **Prototip,**
- b. **Metal,**
- c. **Üretim Teknolojisi,**
- d. **Plastikler,**
- e. **Statik, Elastisite,**
- f. **Metal Yorulması,**
- g. **Aktif Emniyet,**
- h. **Alternatif Yakıtlar.**

Bu listenin gerçek durumu tam olarak yansıtmadığı düşünülmektedir. Özellikle **Plastikler, Metal Yorulması, Aktif Emniyet** ve **Alternatif Yakıtlar** konularının, sektörün hakim olduğu konular içinde yer alması için yeterli kanıt mevcut değildir. Diğer taraftan özellikle **Prototip** konusunda belli düzeyde ulusal bilgi ve deneyim birikiminin, ayrıca **Metal Yorulması** ile ilgili olarak özellikle kuramsal yaklaşım ve **Alternatif Yakıtlar** konusunda uygulama açısından önemli bir potansiyelin var olduğu görülmektedir. Bu konularda, ulusal Ana Sanayi'nin uluslararası ortamda öncülük yapma şansı görülmektedir.

### 2.2.3 Edinim Yöntemleri

Firmaların tasarım, tasarım doğrulama ve teknoloji edinimi için kullanmayı öngördükleri yöntemler (bkz. 'Ek' olarak verilen **Tasarım, Tasarım Doğrulama ve Teknoloji Edinimi Yöntemlerinin Dağılım Grafiği**) incelendiğinde göze çarpan noktalar aşağıda sıralanmaktadır:

- a. “Kendim AR-GE yaparak bu beceriyi elde edeceğim” ve “Rakip ürünleri, süreçleri inceleyeceğim” cevapları en önde gelen yöntemleri belirtmektedir.
- b. “Yurtdışından danışmanlık alacağım”, “Beceri transferini sağlayacak sözleşme yapacağım”, “Lisansör firmamla ortak AR-GE yapacağım” ve “Eğitim alacağım” cevapları bir alt düzeyde yaygın olan yöntemlere karşı gelmektedir.
- c. “Yurtiçinden danışmanlık alacağım”, “Üniversiteden danışmanlık alacağım”, “Yurtdışından uzman çalıştıracam” ve “Lisansör firmadan uzman çalıştıracam” cevapları ise firmaların en az benimsedikleri yöntemleri belirtmektedir.

Firmaların yaklaşımı ilginç görülmektedir. En yaygın seçenek, mümkünse yurtiçi ve yurtdışı hiç bir bağlantı kurmadan, problemleri kendi başına çözme yöntemi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu olmazsa, yurtdışından bilgi transferi yoluna gitme seçeneği öne çıkmaktadır. En son seçenek ise, yurtiçinde diğer kurum veya kuruluşlardan danışmanlık almak ve/veya ortak AR-GE yapmaktır. Özellikle üniversitelerle işbirliği yapma seçeneğinin bu derecede az

düşünülmesi, sanayi-üniversite ilişkilerinde önemli bir problemin varlığına işaretir.

Otomotiv sektöründeki firmalar, genelde güncel problemleri hemen çözmeye gayretinde oldukları için üniversiteler ile olan ilişkilerini minimum düzeyde tutma eğilimindedirler. Sektör şu anki durumunda gelecekle ilgili uzman personel ve araç gereç yatırımını yapabilecek durumda değildir. Burada anlaşılması gereken husus, yarımın araştırmasına bugünden başladığı, en azından gelişmeler yakından takip edildiği takdirde, ileride ortaya çıkacak problemlerin daha kısa sürede ve çok daha az maliyetle çözülebilmesi için gerekli altyapı, bilgi birikimi ve deneyimin oluşacağıdır. Böyle bir yaklaşım, sanayi-üniversite ortak çalışmaları için hem sanayi hem de üniversitenin yetenekleri ve özelliklerine en uygun modeldir.

#### **2.2.4. Bilginin Paylaşılması**

Açıkça ortaya çıkan önemli bir husus, Ana Sanayi firmalarımızın şu anki durumda kendi olanakları ile özellikle belli alanlardaki tasarım, üretim, tasarım doğrulama ve teknoloji eksikliklerini kendi başlarına kapatmalarının mümkün olmadığıdır. Firmalar eksikliklerini bağlı oldukları lisansör firmadan, genellikle yabancı bağımsız firmalardan ve yine çoğunlukla yabancı yan sanayilerden tamamlamaktadırlar. Ancak, bu durum, ürüne ülkemizdeki eklenen katma değer olabileceğinden az gerçekleşmesiyle sonuçlanmaktadır.

Yan Sanayi'mizin yönetim, tasarım, ürün geliştirme, tasarım doğrulama vb. eksikliklerinin olduğu bir gerçektir. Firmaların elinde, kendi kullanamadıkları bazı yönetim, tasarım, üretim ve teknoloji bilgi ve olanaklarının bulunduğu da verilerden görülmektedir. Firmalar bu bilgi ve olanakları aktararak ve gerekli desteği sağlayarak daha güvenilebilir, üst düzey kalite ve standartlarda üretim, tasarım ve tasarım doğrulama yapabilecek bir yan sanayinin oluşmasına katkıda bulunmak durumundadırlar. Teknoloji ile ilgili problemlerin çözümünde yan sanayilerle de alt sistemler bazında çalışma olanağı, sanayi-üniversite ilişkilerinin yaygınlaşmasına ve sonuçlara daha hızlı varılmasına da hizmet edecektir.

Toplanan bilgilerde, Ana Sanayi ve Yan Sanayi'nin ürünün tasarımında önemli oranda ortak çalışmaları görünüşü vardır. Benzer şekilde, AR-GE sürecine tedarikçinin de katılması için Ana Sanayi'de belirgin bir istek gözlenmektedir. Ancak özellikle Yan Sanayi firmalarının temel tasarım yeteneklerinin sınırlı olduğu bir gerçektir. Yan Sanayi'de modern tasarım araçları ve yöntemlerini edinmek konusunda yaygın bir istek olmakla beraber, bu olanakları yeterli ve verimli olarak kullanabilecek mühendis kadrosu sınırlı, tasarım doğrulaması yapabilecekleri laboratuvar olanakları da yetersizdir. Bu durumda ortak tasarım sürecinde Yan Sanayi'nin rolü en alt düzeyde kalmaktadır. Gerçekte ideal olan, Ana Sanayi tarafından sınır koşulları verildikten sonra, Yan Sanayi'nin tasarımı yapması, ön tasarım doğrulamasını da kendi olanakları ile tamamlaması ve ürünü Ana Sanayi firmalarına teslim edebilmesidir. Ama, bugünkü durumun istenen düzeye çok uzak olduğu açıktır.

Gerçek anlamda Yan Sanayi oluşturabilmenin yolu, yapılacak işi mümkün olduğu kadar yayıp, üç ayrı bilgi kaynağı ve birikiminin ortak kullanılmasını sağlayarak, Ana Sanayi – Yan Sanayi – Üniversite ilişkilerini sağlam bir temele oturtulmasından geçmektedir. Yan Sanayi ancak bu yolla AR-GE projeleri geliştirecek ve gerçek anlamda Ana Sanayi'nin yükünü önemli ölçüde devralacak düzeye gelebilecektir.

### **2.3. Sektörün Kuvvetli ve Zayıf Yönleri**

#### **Genel olarak değerlendirildiğinde Sektör:**

- Özellikle üretimle ilgili konularda önemli bir bilgi ve deneyim birikimi sağlamıştır.
- Modern araç üretimi konusunda uluslararası standartları öğrenmiş ve bu standartlara uygun üretimin önemini kavramıştır.
- Mühendislik ve yönetim açısından, doğal olarak önemli bir kısmı ihraç edilecek yüksek sayılarda araç üretimi sürecini makul bir sürede devreye alacak olgunluğa erişmiştir.
- Gelecekteki atılımları için güçlü bir yan sanayi varlığına ihtiyaç olduğunun bilincine varmıştır.

#### **Diğer taraftan Sektör :**

- İleriye dönük AR-GE projesi yapacak anlayış ve konuma henüz ulaşamamıştır.
- Sahip olduğu ve bir kısmını da kullanmadığını belirttiği bilgiyi Yan Sanayi'e aktarmakta yetersiz kalmaktadır.
- Araç tasarımında kritik bilgi olan sınır koşullarını oluşturacak birikime henüz sahip değildir.
- Eksikliklerini tamamlamak için üniversite ile işbirliği ve AR-GE yapma konusunda isteksizdir.
- Nitelikli ve deneyimli işgücünün sağlanmasında planlı bir yaklaşım içinde değildir.

### **2.4. Gelecek On Yıl İçinde Ne Yapmalı, Nasıl Yapmalı?**

Sorunun yanıtı üç farklı düzeyde aranmıştır:

- Alt ürün grupları itibariyle ne yapmalı, nasıl yapmalı?
- Sektörle ilgili teknoloji grupları itibariyle ne yapmalı, nasıl yapmalı?
- Sektörün tasarım yapma, tasarım doğrulama yeteneklerinin geliştirilmesi, ilgili teknolojilere hakimiyetinin artırılması için ne yapmalı, nasıl yapmalı; hangi mekanizmalar kullanılmalı?

#### **2.4.1. Alt Ürünler**

Alt ürün grupları ve bu grupların içerdiği alt ürünler, aşağıda bir tablo halinde verilmiştir.

<b>A</b>	<b>Gövde</b>	<b>C</b>	<b>Elektrik / Elektronik Parçalar</b>
A1	Şasi	C1	Radyo
A2	Boyalı Saç Gövde	C2	Silecek Motor
A3	Süspansiyon Sistemi	C3	Anten
A3.1	Yaylar; Stab. Çubuğu	C4	Aydınlatma Sistemi
A3.2	Amortisörler	C5	Korna / Sesli Uyarı Cihazı
A3.3	Salıncak Kolu	C6	Sinyal Kumanda
A3.4	Rot / Rotil	C7	Sigorta Kutusu
A3.5	Akslar	C8	İmmobilizer
A4	Direksiyon Sistemi	C9	Gösterge / İkazlar
A5	Fren Sistemi	C10	Elektrikli Cam Kaldırma Mekanizmaları
A6	Pedal	C11	Akü
A7	Klima ve Kalorifer Sistemi	C12	Alternatör
A8	Yakıt Deposu	<b>D</b>	<b>Emniyet Komponentleri</b>
A8.1	Yakıt Deposu (Sac)	D1	Emniyet Kemer
A8.2	Yakıt Deposu (Plastik)	D2	Hava Yastıkları
A8.3	Yakıt Deposu Sistemi	D3	Aktif Emniyet
A9	Radyatör ( Soğutma Sistemi)	D3.1	Elektronik Stabilite Programı
A10	Alternatif Yakıt	D4	Pasif Emniyet
A11	Motor Kontrol Ünitesi	<b>E</b>	<b>Motor</b>
A12	Kablo Sistemi	E1	Silindir Bloku
A13	Eğsoz Sistemi	E2	Silindir Kafası
A14	Kumanda Telleri	E3	Kam Mili Ve Supap Sistemi
<b>B</b>	<b>Gövde Donanımı</b>	E4	Piston/Segman/Gömlek
B1	İç Finisyon Parçaları	E5	Krank Mili/Biyel/Dişli
B1.1	Koltuklar	E6	Ateşleme Sistemi
B1.2	Kapı Panelleri	E7	Yakıt Enjeksiyon Sist./Motor Yönetimi
B1.3	Torpedo / Konsol	E8	Emisyon Önleyici Sistemler
B1.4	Tavan Kaplama / Şapkalık	E9	Yağlama Sistemi
B1.5	İç Plastik Kaplamalar	E10	Soğutma Sistemi
B1.6	Halılar	E10.1	Fan
B1.7	Kolçak / Tutamaklar	E11	Hava Emiş Sistemi
B1.8	Kapı Kolları	E12	Karter Havalandırma Sistemi
B1.9	Ses ve Isı İzolasyonları	E13	Turboşarj
B2	Dış Finisyon Parçaları	E14	Eğsoz Aftreatment
B2.1	Tamponlar	E15	Conta Ve Keçeler (Sızdırmazlık)
B2.2	Yan Süs Çıtalrı	E16	Intercooler
B2.3	Camlar	<b>F</b>	<b>Aktarma Organları</b>
B2.4	Etiketler (Marka)	F1	Şanzıman
B2.5	Dış Plastik Kaplamalar	F2	Diferansiyel
B2.6	Silecek Kolları	F3	Debriyaj
B2.7	Aynalar	F4	Powertrain Taşıyıcıları (Support)
B3	Hareketli Parçalar	<b>G</b>	<b>Diğer Alanlar</b>
B3.1	Kapılar	G1	Recyclability
B3.2	Kapı Kilitleri	<b>D</b>	<b>Emniyet Komponentleri</b>
B3.3	Menteşeler	D1	Emniyet Kemer
B3.4	Cam Kaldırma Mekanizmaları	D2	Hava Yastıkları

## A. Gövde

“**A Gövde**” alt ürün grubunda temel ürünler olarak nitelendirilen **A1-A9** konusunda yeterli bir alt yapının önümüzdeki 10 yıl içinde tamamlanması ve oturması mutlaka gereklidir. Bu ürünler arasında “**A7 Klima ve Kalorifer Sistemi**” çevreye etki açısından bir özellik taşımaktadır. Otomotiv Yan Sanayii’nin, Ana Sanayi’den yeterli ilgi görmeyen, “**A8.2 Yakıt Deposu (Plastik)**” konusunda başarılı olmaması için bir neden görülmemektedir.

“**A10 Alternatif Yakıt**” konusundaki araştırmalar, büyük firmaların yaptığı tüm yatırımlara karşın, henüz uluslararası bir monopol aşamasından söz edilecek duruma gelmemiştir. Ülkemiz bu konuda belli bir potansiyele sahiptir. Ancak,

otomotiv Ana Sanayi'miz durumun farkında olmakla beraber, gelişmeleri yakından takip etmekle yetinmektedir. Otomotiv Ana Sanayi, üniversiteler ile işbirliği yaparak özellikle doğalgazın, alkolün ve mutfak artığı yağların yakıt olarak kullanılması ve bu yakıtlar için katalizör geliştirilmesi konusunda ön sıralarda yer alabilir.

“**A11 Motor Kontrol Ünitesi**” günümüzde hızla gelişen bir konudur ve yakından takip edilmelidir. Özellikle sensörlerin seçimi, sensörlerden alınacak verilerin değerlendirilerek motorun kontrolünde kullanılması için gerekli yazılım ve sistemlerin laboratuvar düzeyinde kalibrasyonu gibi çalışmalar Ana Sanayi - Üniversite işbirliği ile gerçekleştirilebilir.

“**A12 Kablo Sistemi**” ve “**A14 Kumanda Telleri**” genelde Ana Sanayi'den çok uzman Yan Sanayi tarafından ilgi görmesi gereken konular olarak ortaya çıkmaktadır.

“**A13 Egsoz Sistemi**” konusunda belli düzeyde bir altyapı ve Yan Sanayi mevcuttur. Ancak ihracat potansiyeli de bulunan bu konuda orijinal tasarım, tasarım doğrulama ve üretim yetenekleri artırılmalıdır.

## **B. Gövde Donanımı**

“**B Gövde Donanımı**” alt ürün grubunda Ana Sanayi belli düzeyde deneyim sahibidir. “**B1.1 Koltuklar**” konusunda özel bir ilgi olduğu görülmektedir. Bu konunun eksiksiz bir orijinal tasarım, tasarım doğrulama ve üretim bilgisine sahip olma yolunda ilk deneyim olması için uygun bir zemin mevcuttur. “**B1 İç Finişyon Parçaları**”ndan başlayarak “**B3 Hareketli Parçalar**”a kadar olan alt ürünler firmalarca genelde çok kritik görülmemektedir. Ancak, bir araç söz konusu olduğunda, müşteriye kalite hissini uyandırmakta çok etkin oldukları bilinen bu ürünlerle ilgili araştırma ve geliştirme çalışmalarının aralıksız olarak devam etmesinde ve ürün kalitesinin belli bir düzeyin üstünde tutulmasında yarar görülmektedir.

“**B1.5 İç Plastik Kaplamalar**” ve “**B2.5 Dış Plastik Kaplamalar**” ile ilgili olarak çok özel bazı araştırma konuları ortaya çıkmaktadır. Gerekli know-how elde edildiği takdirde çok kolay olarak uygulanabilecek bazı özel işlemler için tonlarca ağırlıkta kalıpların dış ülkelere gönderilmesi söz konusu olabilmektedir. Dünya'da belli sayıda firmanın hakim olduğu ve know-how'ın kolayca alınmadığı bu konularda, Üniversite ile yapılacak mütevazı düzeyde araştırma projeleri ile son derecede yararlı sonuçların elde edilmesi mümkündür.

Genelde **plastik malzemelerle** ilgili temel bilgi ve deneyim birikimi açısından olduğu kadar özel uygulamalarla ilgili önemli eksiklikler vardır. Bu eksikliklerin belirlenip, bir plan dahilinde yapılacak araştırma projeleri ile tamamlanması gereklidir.

## **C. Elektrik/Elektronik**

“**C Elektrik/Elektronik**” parçalar alt ürün dalında Ana Sanayi'nin aktif olmadığı, genellikle Yan Sanayi ürünlerinin kullanıldığı görülmektedir. Genelde

standartları belirlenmiş, gelişmelerin göreceli olarak uzun süreler içinde gerçekleştiği bu ürünlerde, Yan Sanayi'nin kalite düzeyini sağlaması dışında özel bir etkinlik gerekli görülmemektedir.

**Elektrik motorunun** araçlarda kullanılması ile ilgili hızlı gelişmeler olması olasılığı vardır. Böyle bir durumda “**C11 Akü**” konusunda geri kalmamak için gelişmelerin çok yakından izlenmesi yararlı olacaktır.

#### **“D. Emniyet Komponentleri”**

Ana Sanayi, bu alt ürün grubunda ağırlıklı olarak lisansör firma veya lisansör firma uzmanlarıyla çalışmayı seçmiş görünmektedir. En üst düzeyde kritik olan ve halen gelişmekte olan bu konuda, yeniliklerin yakından takip edilmesi gerekli görülmektedir.

“**D3 Aktif Emniyet**” son yıllarda çok hızlı gelişme gösteren, üst düzey bilgi ve teknoloji gerektiren; bazı dallarında ise standartlaşma aşamasına gelen konular ve ürünleri içermektedir. Bu konuda bilgi birikimi ve deneyim kadar, tasarım ve üretim açısından da derin bir boşluk gözlenmektedir. Özellikle kuramsal alandaki eksikliğin öncelikle üniversite ile yapılacak işbirliği ile doldurulması gerekli görülmektedir. Bu çalışmalar başarılı olduğu ve belli bir birikim oluşturulduğu takdirde, en azından yazılım konusunda bir yetenek kazanmak mümkün olacaktır.

“**D4 Pasif Emniyet**” konusunda da Ana Sanayi'nin, lisansörlerinin geliştirdiği yöntemlerin uygulanması ve çoğunlukla yurtdışında yapılan standart testlerle yetindiği anlaşılmaktadır. Bu konuda gelişmeleri takip etmenin dışında özel bir etkinlik söz konusu değildir.

#### **“E. Motor”**

Model değişimlerinin gittikçe sıklaşması, bilgisayar teknolojisinde kaydedilen gelişmeler, motor tasarım ve üretimini de önemli ölçüde etkilemiştir. Daha kısa sürede ve daha az hatalı tasarım ve üretim yapılması nedeniyle model değişimleri sıklaşmıştır. Diğer taraftan motor konusunda devrim yaratan yeni gelişmeler de söz konusudur. Tüm bu gelişmeler Otomotiv Ana Sanayii'nin son yıllarda üretimden ithalata kaymasına neden olmaktadır.

Gelişmelere ayak uydurabilmek için, Ana Sanayi, yeni motor tasarım ve üretimi, mevcut motorların özellikle gün geçtikçe daha sınırlayıcı hale gelen standartlara uyabilecek biçimde geliştirilmesi ve alt elemanların üretilmesinde etkin olmak durumundadır. Ana Sanayi'nin tasarımda modern yöntemlerle tasarım yapmaktaki eksikliği, motor konusunda en zayıf noktayı oluşturmaktadır. Hızlı gelişmeler nedeniyle yeni üretim problemlerini çözmeye çalışan firmalar, üniversite ile işbirliği yaparak bir taraftan modern tasarım araçlarının motor tasarımına uygulanması ile ilgili eksiklikleri tamamlarken, diğer taraftan uygulamaya konan yenilikleri yakından takip etmek durumundadırlar.

Üzerinde durulması gerekli görülen bir diğer konu, Ana Sanayi'nin beraberce çalışarak ortak kullanılacak bir motor ortaya çıkartma girişiminin

gerçekçiliğidir. Şu anda böyle bir atılım için gerekli zemin mevcut görünmemektedir. Ancak, önümüzdeki yıllarda, üretim sayılarının da artması ile bu uygulama söz konusu olacaktır.

#### **F. Aktarma Organları**

Ana Sanayi'nin genelde üretim dışında fazla bir etkinlik göstermediği ve planlamadığı **"F1 Şanzıman"** konusunda, doğal olarak temel altyapı eksiklikleri de çok derin görülmektedir. Son yıllarda gittikçe yaygınlaşan otomatik vites tercihi, daha önceleri küçük otomobil modelleriyle sınırlı olan sonsuz kademeli (kademersiz) vites kutuları gibi konularda en azından bir bilgi birikimi oluşturulması gerekli görülmektedir.

**"F2 Diferansiyel"** ve **"F3 Debriyaj"** konularında Yan Sanayi'de belli düzeyde bir tasarım ve üretim yeteneği mevcut görülmektedir. Özellikle savunma sanayiinde uygulama bulan otomatik kilitlemeli diferansiyeller gibi konularda yapılan çalışmaların izlenmesi veya bizzat katkıda bulunulması yararlı olacaktır.

#### **G. Diğer Alanlar**

**"G1 Dönüştürülebilirlik"** konusunda uluslararası direktiflerin, beklendiği gibi özendirici olmaktan zorlayıcı olmaya geçmesi durumunda hazır olmak üzere; hem Ana Sanayi hem de Yan Sanayi malzeme, üretim teknikleri ve test standartları konusunda gerekli birikimi en kısa sürede edinmelidir.

**"G2 Telematik"** konusunun da firmalarca yeterli ilgiyi görmediği anlaşılmaktadır. Henüz ülkemizde belirli bir uygulaması olmayan bu konu henüz uluslararası alanda da yeni yeni gelişmektedir. Ülkelere has özelliklerin uygulanmasını içerebilecek bu konuda, Ana Sanayi'nin de yönlendirmesi ile Yan Sanayi'nin etkin olabileceği düşünülmektedir.

### **2.4.2. Teknolojiler**

Ana ve Yan Sanayi firmalarına verilecek destek konusunda iki ayrı görüş söz konusudur. Birinci görüşe göre özellikle güçlü olan yönlerle, hakim olunan teknolojilere yatırım yaparak mükemmeliyet merkezlerinin kurulması hedeflenmelidir. Böylece, seçilmiş konularda uluslararası düzeyde bağımsız tasarım ve tasarım doğrulaması yapabilecek konuma gelmek mümkün olacaktır. Varılan konunun zaman içinde korunabilmesi için de sürekli bir AR-GE etkinliği içine girilmesi gerekecektir. Bu görüş, şu anda varolan birikimi hemen kullanarak belli konularla sınırlı da olsa öncülük yapma özlemini yansıtmaktadır. İkinci görüşe göre, zaten mevcut olan bir yetenek yerine, gereksinim duyulan, önemli ve söz sahibi olabileceğimiz; fakat, bu günkü durumuyla gelişmemiş bir konuda destek sağlamak daha uygun olacaktır. Bu görüş geleceği hedefleyerek, daha uzun soluklu ve planlı bir çalışmayı gerektirmektedir.

Birinci görüşe uygun konular arasında özellikle **Prototip** yapımı konusu öne çıkmaktadır. Bu konuda belli düzeyde bir bilgi ve deneyim birikiminin var olduğu, desteklendiği takdirde uluslararası ortamda söz sahibi olmanın mümkün



olduğu düşünölmektedir. **Üretim teknolojisi** de sektörün yeterli düzeyde hakim olduğu bir diğer konu olarak ortaya çıkmaktadır.

İkinci görüŖe uygun konular olarak da, “**yorulma**” konusunda özellikle kuramsal yaklaşım ve **uygulama yazılımları** geliştirme ve **alternatif yakıtlar** konusunda araştırma ve uygulama açısından önemli bir potansiyel görölmektedir. Bu konularda, yeterli destek ve işbirliği ile sektörün uluslararası ortamda öncölük yapma şansı görölmektedir.

Ana Sanayi firmalarının “çok kritik” olarak nitelendirdiği ve sahip olmadıklarını belirttikleri teknolojilerin önemli kısmı (**metaller, plastikler, yorulma, akustik, titreşim, dinamik**), üniversitelerimizde en çok araştırma yapılan, üst düzeyde uzmanlık sahibi öğretim üye ve elemanlarının bulunduğu konuları kapsamaktadır. Bu teknolojilerdeki uluslararası gelişmeler üniversitelerimizde çok yakından izlenmekte, bilgi ve beceri düzeyinde eksiklik bulunmamaktadır. Ana Sanayi eksiklerini tamamlamada üniversitelerle işbirliği ve AR-GE yapma olanaklarını daha etkin bir şekilde kullanmalıdır.

### 2.4.3. Mekanizmalar

Otomotiv Sektörü'nün tasarım yapma, tasarım doğrulama yeteneklerinin geliştirilmesi, ilgili teknolojilere hakimiyetinin artırılması için kullanılabilir mekanizmalara temel olacak unsurlar:

- a. AR-GE teşviki için parasal desteğin artırılması ve yoğunlaştırılması,
  - b. Nitelikli ve deneyimli insan gücünün yetiştirilmesi, sektörde ve üniversitelerde mevcut insan gücünün verimli olarak kullanılması,
  - c. Ana Sanayi-Yan Sanayi-Üniversite işbirliği ile bilginin ve iş yükünün yayılması
- olarak sıralanmaktadır.

#### a. AR-GE konusundaki parasal destek ile ilgili öneriler :

**TİDEB Desteđinin Verilmesi:** Günümüzde bilgiyi üretmek, gizlemek ve aktarmak yerine bilgiyi daha ucuza üretmek ön plana çıkmıştır. Uluslararası Ana Sanayi firmalarının, mühendislik etkinliklerini ve üretimlerini ulusal Ana Sanayi (ve Yan Sanayi) firmalarına aktarmalarının arkasındaki neden, bu firmaların globalleşme sonucu mühendislik kalitesi yüksek ve fiyatı ucuz olan, bilgi üretebilen ölkeleri cazip bulmalarıdır. Böyle bir ortamda, “TİDEB'in zaten yapılacak olan etkinlikleri desteklemesi gerekir mi?” sorusu ortaya çıkmaktadır. Örneğin, birçok proje kapsamında test ekipmanları alınmaktadır. TİDEB desteği olmasa da bu ekipmanların alınması gerçekleşecektir. Bu desteğin AR-GE dışında başka amaçları da olduğu açıktır. Ancak, bu durumda desteğin adını doğru koymak gerekmez mi ?

**Proje desteklerinin verilmesi:** TÜBİTAK-MİSAG'ın tamamen devreden çıkartılarak, tüm proje desteklerinin TİDEB ve TTGV tarafından verilmesi sağlanmalıdır. Üniversite mensuplarının bilimsel araştırmaları dahil, tüm

proje önerilerinde sanayiden (Ana Sanayi ve/veya Yan Sanayi ve/veya Araştırma Kurumu) en az bir ortağın olması ön koşul haline getirilmeli ve firmalara projenin izlenmesinde daha geniş denetim olanakları sağlanmalıdır.

**TİDEB'in proje desteği verme kriterlerinde değişiklik yapılması:** TİDEB'in kriterlerinde "bilgi akışı ve dağılımının projelerde yer alması ve açıkça gösterilebilmesi" durumunda öncelik tanınacak ve/veya ek destek sağlanacak şekilde değişiklik yapılmalıdır. Benzer şekilde TİDEB özellikle sektörün uluslararası düzeyde başarılı olma potansiyeli olan ve/veya tüm sektöre hizmet edebilecek düzeyde AR-GE merkezlerinin kurulmasına yönelik projelere öncelik tanınmalıdır.

**Üniversitelerin yanı sıra, yurtiçi araştırma kurumları arasında yer alabilecek özel mühendislik firmalarının da desteklenmesi:** Bu firmaların üniversite ile işbirliği yaparak ve Ana veya Yan Sanayi'den destek alarak yapacakları projeler desteklenmelidir.

**Sektör firmaları ile üniversitelerin beraber yapacakları projelerin düzeyinin yükseltilmesi:** TİDEB tarafından desteklenen projelerde yer alan "üniversitelere yaptırılacak işler ve alınacak danışmanlıklarda" sembolik araştırma konuları ve parasal değerler, profesyonel bir yaklaşımı gerektirecek düzeylere çıkartılmalıdır. Bu yolla üniversitelerin yaptığı proje düzey ve kalitesinde de gelişme sağlanacaktır. Gerektiğinde alınması öngörülen teçhizat üniversitelerde kurulmalı ve üniversite personel ve öğrencileri tarafından işletilmelidir. Böylece sanayi, elindeki personeli daha yoğun ve verimli kullanma fırsatını elde edecektir.

**Avrupa Birliği'nin Araştırma ve Teknoloji Geliştirmeye Yönelik Altıncı Çerçeve Programı'ndan faydalanılması:** 6. Çerçeve Program'a katılmak için ödenecek ulusal katkı payının, proje desteği olarak olabildiğince yüksek oranda ülkeye getirilebilmesi için, programa katılan diğer ülkeler ile işbirliği içinde çok sayıda araştırma projesi üretilmeli ve gerçekleştirilmelidir. Şu anda özellikle Ana Sanayi'nin yürütmekte olduğu ve TİDEB tarafından desteklenen projelerinde önemli düzeyde dış katkı mevcuttur. Önümüzdeki dönemde bu katkının 6. Çerçeve Program kapsamındaki projelerden alınacak destekle gerçekleştirilmesi için tüm olanaklar kullanılmalıdır.

**b. Nitelikli ve deneyimli insan gücünün yetiştirilmesi ile ilgili öneriler:**

**Mevcut bilgi ve deneyim birikiminin birleştirilmesi ve bütünleştirilebilmesi amacıyla, üniversitelerarası ortaklıkların kurulması:** Böylece çok daha kapsamlı projelerin yapılabilmesi için gerekli kritik kütlelerin oluşturulması sağlanabilecektir. Bu ortaklık yüksek lisans ve doktora düzeyi eğitimde de gerçekleştirildiğinde, nitelikli ve deneyimli insan gücünün artırılmasında önemli bir ilerleme sağlanabilecektir.

**Ana Sanayi firmaları arasında rekabet öncesi ortaklıkların kurulması:** Benzer şekilde, Ana Sanayi firmaları rekabet konusu olmayan bazı temel konularda aralarında ortaklık kurarak, bilgi ve deneyim birikimini bütünleştirmeli ve uygun durumlarda bütünleştirilmiş bilgi ve deneyimi

eğitim yoluyla Yan Sanayi firmalarına aktarmalı ve üniversiteler ile paylaşmalıdırlar. Böylece nitelikli ve yetişmiş personelin en verimli biçimde kullanılması mümkün olacaktır.

**Sanayide, özellikle AR-GE etkinliklerinde çalışan personelin, yüksek lisans ve doktora çalışmalarının firmalarca desteklenmesi ve özendirilmesi:** Bu yolla sektörde yer almak isteyen insan gücü kaynaklarında da artış sağlanması ve gelecekte gerçekleşmesi beklenen yeniliklerde öncülük yapma olasılığı da doğacaktır. TİDEB de, destek vermede, aktif doktora yapan personeli olan firmalara öncelik tanınmalıdır.

**c. Ana Sanayi - Yan Sanayi - Üniversite işbirliği ile bilginin ve iş yükünün yayılması ile ilgili görüş ve öneriler:**

**Birden fazla Ana Sanayi firmalı şemsiye projelerin oluşturulması:** Yan Sanayi firmalarının genelde yönetim, tasarım, ürün geliştirme, tasarım doğrulama ve üretimle ilgili önemli eksiklikleri vardır. Bu eksikliklerin giderilmesinde uygun bir yöntem, bir ana sanayi firmasının desteğinde birden fazla yan sanayi firmasını kapsayan “şemsiye proje”lerin TİDEB tarafından desteklenmesidir. Bu uygulamalarda ana sanayi firmaları kendi öncelikleri ve bilgi birikimlerine göre yan sanayi firmalarına katkıda bulunabilirler. Şemsiye projelerin farklı konularda katkıda bulunabilecek birden fazla ana sanayi firmasını kapsaması durumunda, yan sanayi firmalarının yetenekleri tümleşecek, eksiklikleri en alt düzeye inebilecektir.

**Akredite, bağımsız ve merkezi laboratuvarların oluşturulması:** Sektör’de AR-GE çalışmaları için yapılan harcamaların önemli bir kısmı, tasarım doğrulama ve standartlara uygunluk için yurtdışında yaptırılan testlere gitmektedir. Üst düzeyde pahalı olan test teçizatının, birden fazla firma tarafından edinilerek yetersiz kapasitede kullanılması önlenmelidir. Bu amaçla belli bir merkezde toplanacak test olanakları tüm firmaların hizmetine sunulmalıdır. Bu merkezler üniversitelerde kurulabilir.

**Değişik firma, üniversite ve merkezlere dağıtılan laboratuvarların oluşturulması:** Test laboratuvarlarının merkezi bir yapıda olmasını öngören bir önceki önerinin aksine, dağınık bir yapı esas alınarak belli konularda uzmanlık kazanan firma, üniversite ve merkezlerde o konularla ilgili akredite ve gelişmiş laboratuvarların kurulması önerilmektedir. Bu yaklaşımla büyük ve hantal bir yapıdan kaçınılarak, yan harcamaların olabildiğince düşük tutulabileceği ve gereğinde ilerde değişikliklerin daha kolay yapılabileceği düşünülmektedir.

**Teknoloji bakanlığı gibi bir kuruluşun başkanlığında, ‘AR-GE aracı kurumları’nın oluşturulması:** Sektör’ün problemlerinin belirlenerek projelendirilmesi ve çözüm için uygun AR-GE kuruluşlarına (üniversite gibi) yönlendirilmesi için aracılık kurumlarının oluşturulması, bu çok önemli sürecin kurumsallaştırılmasında yararlı olacaktır.

### 3. İzleyen Çalışmalar

Yukarıdaki raporda da görülebileceği gibi, bundan sonraki toplantılar sonucu oluşturulacak raporlarda da bir uzlaşma arayışı içinde olunmayıp, farklı görüşlere de raporlarda yer verilecektir.

Bu rapor bundan sonra yapılacak olan firmalar toplantısının temel girdisidir. Firmalardan gelen katılımcılar sektöre dair bilgileri ile bu raporu irdeleyerek çalışmanın amaçları doğrultusunda ikinci bir rapor hazırlayacaklardır. Ortaya konacak bu birinci ve ikinci rapor da yapılacak üçüncü toplantının temel girdisini oluşturacaktır.

Böylece veri tablolarının oluşturulması ile başlayan süreç üçüncü toplantı sonucu yazılacak III. Rapor ile tamamlanacaktır.

Otomotiv sanayi ile ilgili çalışmanın tamamlanabilmesi için aynı etkinlikler Otomotiv Yan Sanayi için de sürdürülecektir.

Otomotiv Ana Sanayii'nde, ATG yaparak firmaların ulaştıkları düzeyler, hangi süreçleri tanımlayarak bunları başardıkları, süreçlerin değişik aşamalarında başvurdukları çıkış yolları, ülkenin üniversitelerinde üretilen bilgi ve insan kaynakları ile ilişkileri, kendi içlerindeki ATG açısından örgütlenme düzeyleri karşılaştırmalı olarak irdelenerek, sonuç raporunda ortaya çıkan önerilerin programlara dönüştürülmesinde temel dayanak olarak kullanılabilir.

Söz konusu karşılaştırmaların, hem zaman ekseninde sektörün kendisiyle, hem de diğer sektörlerle yapılması önerileri daha sağlıklı kılacağından, bu durum oldukça kapsamlı ve sürekli bir çalışmayı gerektirmektedir. Çalışmaların TÜBİTAK gibi bağımsız bir kurum tarafından başlatılması olumludur. Ancak, bundan sonraki etkinliklerin tüm aktörlerin de içinde bulunduğu, belli bir kurumun sekreteryasını sürdürdüğü yeni yapılara devredilmesi daha uygun olacak ve çalışmalara süreklilik kazandıracaktır.