

## OTOMOTİV YAN SANAYİİ TASARIM YETENEĞİ DEĞERLENDİRMESİ

*Ferruh ÖZTÜRK\**

*Nursel ÖZTÜRK\*\**

**Özet:** Türkiye'nin sürdürülebilir sosyal ve ekonomik kalkınmasının gerçekleşmesi hedeflerine katkısı olabilmesi için Otomotiv Yan Sanayii sadece üretim ile yetinmeyip, ürün tasarımı yapabilen bir konuma gelmelidir. Otomotiv yan sanayiinin üretim alanında elde edilen üstünlükleri koruması ve geliştirmesinin yanında, tasarım merkezi olma kavramını benimsemesi ve uygulamaya geçirebilmesi için gerekli stratejilerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, otomotiv yan sanayiinin tasarım yeteneği durum tespiti, öngörülen tasarım yeteneği ile ilgili stratejilerin ve gerekli politikaların belirlenmesi için bir proje yürütülmüştür. Bu makalede, proje çalışması ve sonuçları açıklanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Otomotiv Yan Sanayii, Tasarım Yeteneği.

### Evaluation of Design Capability of Automotive Parts Manufacturers

**Abstract:** The Turkish automotive parts manufacturers must gain an effective product design capability, in addition to manufacturing, for the support of the sustainable economic and social developments in Turkey. The strategies must be introduced to achieve this goal and to support the activities of the automotive parts manufacturers. Therefore, a project is carried out to analyze the design capability of the automotive parts manufacturers and to introduce an evaluation study. In this article, the main concern is given to present the project and to explain the conclusions drawn from this study.

**Key Words:** Automotive Parts Manufacturers, Design Capability.

### KISALTMALAR

|        |   |
|--------|---|
| AB     | : Avrupa Birliği  |
| Ar-Ge  | : Araştırma ve Geliştirme                               |
| BDA    | : Bilgisayar Destekli Analiz                            |
| BDT    | : Bilgisayar Destekli Tasarım (BDÇ, BDM, BDA, BDO, BDS) |
| BDÇ    | : Bilgisayar Destekli Çizim                             |
| BDHP   | : Bilgisayar Destekli Hızlı Prototip                    |
| BDİ    | : Bilgisayar Destekli İmalat                            |
| BDM    | : Bilgisayar Destekli Modelleme                         |
| BDO    | : Bilgisayar Destekli Optimizasyon                      |
| BDS    | : Bilgisayar Destekli Simulasyon                        |
| BDx    | : Bilgisayar Destekli Sistemler (BDT, BDİ, BDHP,...)    |
| BUSİAD | : Bursa Sanayici ve İş Adamları Derneği                 |
| BTYK   | : Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu                      |
| DPT    | : Devlet Planlama Teşkilatı                             |
| ERA    | : Avrupa Araştırma Alanı (European Research Area)       |
| FPx    | : Çerçeve Programı (6th, 7th Framework Programme)       |
| KOBİ   | : Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler                 |

\* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Görükle, Bursa.

\*\* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Görükle, Bursa.

|         |  |
|---------|--|
| KOSGEB  | : Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı |
| MSB     | : Milli Savunma Bakanlığı  |
| OSD     | : Otomotiv Sanayi Derneği  |
| TAYSAD  | : Taşıt Araçları Yan Sanayiciler Derneği                                   |
| TİDEB   | : Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı                             |
| TTGV    | : Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı                                       |
| TÜBİTAK | : Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu                              |
| TÜSİAD  | : Türkiye Sanayicileri ve İş Adamları Derneği                              |
| TÜSSİDE | : Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü                                   |

## 1. GİRİŞ

Otomotiv sektörü, sürdürülebilir sosyal ve ekonomik kalkınmayı sağlayabilmek açısından katma değeri yüksek olan sektörlerden birisidir ve Türkiye açısından büyük önem taşımaktadır. Sektörün katma değeri, teknolojiye hakim olma, tasarım yapabilme ve üretim bilgilerine sahip olma ile ilişkilidir. Bu nedenle, Türkiye'nin sürdürülebilir sosyal ve ekonomik kalkınmasının gerçekleşmesi hedeflerine katkısı olabilmesi için Otomotiv Yan Sanayii sadece üretim ile yetinmeyip, ürün tasarımı yapabilen bir konuma gelmelidir.

Otomotiv yan sanayiinin üretim alanında elde edilen üstünlükleri koruması ve geliştirmesinin yanında tasarım merkezi olma kavramını benimsemesi ve uygulamaya geçirebilmesi için gerekli stratejilerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, otomotiv yan sanayiinin tasarım yeteneği durum tespiti, öngörülen tasarım yeteneği ile ilgili stratejilerin ve gerekli politikaların belirlenmesi için ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ tarafından, BUSİAD, KOSGEB ile birlikte, Prof. Dr. Ferruh Öztürk koordinatörlüğünde bir proje yürütülmüştür. Yapılan çalışma, sektörün tasarım ve tasarım doğrulama ile ilgili konularına odaklanmıştır.

Bu proje, otomotiv yan sanayii tasarım ve tasarım doğrulama yeteneği durum tespiti ve öngörü çalışmasıdır. Yapılan çalışma, sektörün tasarım ve tasarım doğrulama ile ilgili konularına odaklanmıştır. İşletmelerden gelen tasarım yeteneği durum tespiti anket sonuçlarının değerlendirilmesi ile otomotiv yan sanayinde tasarım yeteneği kazanımı için gerekli stratejilerin ve uygulanacak politikaların belirlenmesi hedeflenmiştir. Genelde Bursa ve Marmara bölgesi içinde yer alan otomotiv yan sanayii işletmeleri değerlendirmeye alınmıştır.

Teknoloji geliştirmede temel rol oynayan, tasarım ve tasarım doğrulama yeteneği konusunun değerlendirildiği bu projede, bilgisayar destekli sistemlerin tasarım ve tasarım doğrulama açısından sektördeki durumu da ele alınmıştır. Üzerinde durulan diğer bir konu, otomotiv ana ve yan sanayii işletmelerinin tasarım ve tasarım doğrulama çalışmalarında entegrasyonu ile yan sanayii işletmelerin kendi aralarında entegrasyonu konusudur. Ayrıca, yan sanayiinin Ar-Ge çalışmaları performansı ve donanım olanakları ile ilgili durum tespiti için veriler toplanmıştır.

Dünyada ve Türkiye'de otomotiv yan sanayii ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmış ve yapılmaktadır. Otomotiv yan sanayii konusunda yapılan bazı çalışmalar ile ilgili ve bu çalışmada yararlanılan kaynaklar listesi Kaynaklar bölümünde verilmiştir.

## 2. OTOMOTİV YAN SANAYİNDE ÜRETİM VE TASARIM

Türkiye'de otomotiv yan sanayinin öncelikle mevcut durumunu yeni yatırımlarla desteklemesi ve belirlenen stratejiler doğrultusunda sürekli gelişim içinde olması gerekmektedir. Ürün know-how'na sahip ve uluslararası alanda katma değeri yüksek ürünler ile rekabet eden bir otomotiv yan sanayinin oluşturulması için çalışmalar yapılması gerekmektedir. Türkiye'de otomotiv yan sanayinin mevcut durumu konusunda, üretim ve tasarım ile ilgili genel değerlendirmeler özet şeklinde aşağıda verilmiştir.

### 2.1. Otomotiv Yan Sanayinde Üretim

Türkiye ucuz işgücü, Avrupa'ya ve diğer pazarlara yakınlığı nedeniyle Avrupa ve Japonya gibi ülkeler tarafından üretim için kullanabilecekleri bir merkez olarak düşünülmüştür. Türkiye üretim merkezi işlevini başarılı bir şekilde sürdürmektedir. Ancak, üretim sistemlerinin geliştirilmesine yönelik Ar-Ge çalışmaları yetersizdir. Uluslararası alanda rekabet edebilen ürünler üretebilmek, üretim merkezi olma

özelliğini sürdürebilmek için hızla değişen teknolojilere uyum sağlayabilecek üretim sistemlerinin geliştirilmesi ve Ar-Ge çalışmalarına önem verilmesi gerekmektedir.

## **2.2. Otomotiv Yan Sanayiinde Tasarım ve Tasarım Doğrulama**

Türkiye üretim merkezi işlevini yürütmekle birlikte ürün ve teknoloji geliştirme çalışmalarına temel oluşturan tasarım ve tasarım doğrulama çalışmaları ile ilgili yetkinliklerde genelde yetersiz olup, kısmi bir yetkinlik söz konusudur. Bu alanda işletmeler arasında farklılıklar gözlenmektedir. Türkiye’de otomotiv yan sanayiinde tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme yeteneği edinim ile ilgili konulara genelde gereken önem verilmemiş ve günlük üretim problemleri kaygıları ile uğraşmıştır. Tasarım ve tasarım doğrulama yaptığını belirten işletmelerin çoğunda bu süreç genelde kalıp veya aparat tasarımıdır. Yan sanayii işletmeleri, artan tasarım, projelendirme ve geliştirme yükümlülükleri nedeniyle teknolojiye, insan kaynaklarına, bilgiye ve eğitime daha fazla yatırım yapmaktadır, ancak bu yeterli değildir.

Tasarım ve tasarım doğrulama çalışmaları ürün ve teknoloji geliştirme çalışmalarına temel oluşturmaktadır. Bu nedenle, otomotiv ana ve yan sanayinin hedefi, tasarım ve tasarım doğrulama konularında kazanılacak yetkinlik ile uluslararası alanda rekabet edebilecek katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesi olmalıdır. Otomotiv tasarım ve tasarım doğrulama alanında gözlenen yeni eğilimler, ana sanayi işletmelerinin artan oranda ürün tasarım ve doğrulama çalışmalarını yan sanayi işletmelerinden istemeleri yönündedir. Bu nedenle, otomotiv yan sanayii işletmeleri tasarım, tasarım doğrulama, teknoloji geliştirme ve araştırma işlevleri temelinde stratejilerini belirlemeleri, yenilikçi ürün üretebilmek için teknolojiye ve bu alanda eğitim almış insan kaynaklarına yatırım yapmaları gerekmektedir.

Otomotivde tasarım ve tasarım doğrulama alanında gözlenen diğer bir eğilim, co-design uygulamasıdır. Ortak tasarım ve tasarım doğrulama işlevlerini yürütme yaklaşımı, otomotiv yan sanayiinde faaliyet gösteren işletmelerin, ana sanayi işletmelerin veya diğer yan sanayi işletmelerin ürünleri için ortak olma özelliğini getirmektedir. Bu özellik sağlanabildiği takdirde yan sanayi işletmelerinin kendi teknolojilerini edinebilmeleri gerçekleşebilecektir. Bu yönde çalışmalar yan sanayide devam ettiği takdirde, gelecek dönemlerde yan sanayi yenilikçi ürünler üretebilecek yetkinliğe ulaşabilecektir.

Ana ve yan sanayii tasarım ve tasarım doğrulama çalışmalarında sınır koşullarını genelde lisansör işletmeden almaktadır. Tasarım ve tasarım doğrulama alanında rekabet edebilecek katma değeri yüksek ürünler üretebilmek için tasarım ile ilgili sınırların yan sanayinin kendisi tarafından belirlenmesi gerekmektedir.

Otomotiv yan sanayiinde daha çok parça temelinde tasarım ve tasarım doğrulamının yer aldığı görülmektedir. Ancak, artan oranda sistem bazında tasarım ve tasarım doğrulamaya geçişin olması gerekmektedir.

## **2.3. Otomotiv Yan Sanayiinde Bilgisayar Destekli Tasarım ve Tasarım Doğrulama**

Türkiye’de otomotiv yan sanayiinde tasarım ve tasarım doğrulama alanlarında BDT ve diğer BDx sistemlerin kullanımı yetersizdir. Yetersizliğin nedeni BDT konusunda yeterli bilgiye sahip olunmaması ve bu sistemleri kullanabilecek insan kaynaklarına gereken önemin verilmemesidir. Tasarım ve tasarım doğrulama çalışmalarında BDT sistemlerinin etkin kullanımından söz edilebilmesi için yeterli eğitimi almış insan kaynaklarına gereksinim vardır.

BDx ve özellikle BDT üst düzey tasarım yapabilme, Ar-Ge çalışmalarını yürütebilme ve teknoloji geliştirme için sağladığı katkılar açısından sektörde önemli rol oynamaktadır. Endüstrinin gereksinimleri açısından bakıldığında, uluslararası alanda rekabet edebilmek için, katma değeri yüksek ürünlerin düşük maliyetlerde ve kısa sürelerde tasarlanmaları ve üretilmeleri için sanal tasarım merkezleri, sayısal prototip uygulamaları ve BDT teknolojisi gerekmektedir. BDT ile tasarım yaklaşımı ile tasarım sonrası uygulamalarda karşılaşılabilecek problemler en aza indirilebilmektedir. Bu nedenle, BDT tasarım aşamasında, tasarım sonrası uygulamaları düşünerek yapılan çalışmalar olarak da tanımlanmaktadır. Günümüzde yürütülen araştırma, ürün tasarım ve geliştirme çalışmalarında BDT yaklaşımı ile sağlanan gelişmeler ve elde edilen sonuçlar, klasik tasarım yaklaşımının dezavantajlarını belirgin bir şekilde ortaya çıkarmaktadır.

Bu alanda özellikle bilgisayar destekli tasarım ve simulasyon sistemleri, sayısal prototip geliştirme, sanal gerçeklik konularına önem verilmelidir. Bu sistemlerin kullanımı yan sanayide yaygınlaşmaktadır. Ancak, sistemlerin etkin kullanılabilmesi ve teknolojiye dayalı ürün tasarımı ve doğrulaması yapılabilmesi için bu alanlar ile ilgili kaliteli eğitim almış insan kaynağına gereksinim vardır. Mevcut durumda, insan kaynağı açısından gözlenen yetersizliğin giderilmesi gerekmektedir. Özetle, BDT teknolojisi ile:

1. Tasarım ve tasarım doğrulama yeteneği geliştirilebilir,
2. Teknoloji geliştirme yeteneği kazanılabilir,

3. Elde edecek edinimler çerçevesinde standart yükseltici ve maliyet düşürücü nitelikte teknikler geliştirilebilir,
4. Uç teknoloji içeren ürünler tasarlanabilir.

Türkiye’de otomotiv yan sanayiinde tasarım ve tasarım doğrulama alanlarında BDT ve diğer bilgisayar destekli sistemlerin kullanımı ile yukarıda belirtilen kazanımların elde edilebilmesi için BDT teknolojisinin çok iyi anlaşılabilmesi gerekmektedir. BDT uygulamaları ile neler elde edilebileceğinin bilinmesi durumunda BDT sistemleri, tasarım ve üretime katkı sağlayabilir ve değer yaratabilir. Aksi takdirde, BDT teknolojisinin klasik teknolojilere göre belirgin bir avantajı olamayacağı, hatta dezavantajları olabileceği, bazı BDT çalışmaları ve uygulamalarının bu nedenle başarısız olduğu, istenilen sonuçlara ulaşamadığı, bu nedenle BDT teknolojisinin değer yaratma katkısının istenilen düzeylerde oluşmadığı görülmüştür.

Otomotiv yan sanayiinde BDT teknolojisinden ve BDx sistemlerinden beklenen katkının alınabilmesi için önem verilmesi gereken üç nokta aşağıda verilmiştir:

1. İşletmelerde BDT ve diğer BDx sistemleri teknolojisinin tasarım, tasarım doğrulama ve Ar-Ge çalışmalarında kullanılmasının önemini anlaşılması,
2. BDT ve BDx teknolojisini kullanabilecek yeterli teorik bilgiye ve deneyime sahip eğitilmiş insan kaynağı olması,
3. İşletmeye uygun BDT ve BDx sistemlerinin seçiminin yapılması.

İşletmelerin ulusal ve uluslararası alanda rekabet edebilmek, pazarda pay sahibi olabilmek için teknoloji kültürlerini oluşturmalarının kaçınılmaz olduğu bu dönemde, BDT ve BDx sistemlerinin seçimi problemi ön plana çıkmaktadır. Yanlış sistem seçimlerinin sebep olacağı yatırımlar, işletmelerin rekabetçi gücünü ve pazardaki konumunu olumsuz etkileyecektir. Bu nedenle, günümüzde tasarım ve üretim faaliyetlerinde bulunan işletmeler için büyük öneme sahip olan BDT ve BDx sistemlerinin seçiminin uygun bir şekilde yapılması önemlidir. İşletmelerin gereksinimi karşılayamayan veya gereksinimlerin çok üstünde olan sistemlerin satın alınması gibi problemlerle karşı karşıya kalmabilmektedir. Her iki durumda da, işletmeler büyük mali kayıplara uğramaktadır.

BDT ve BDx sistemi seçimi kullanım alanına ve organizasyon yapısına bağlı olarak farklılıklar içeren çok amaçlı ve çeşitli kriterler içeren bir süreçtir. Bu nedenle seçim çalışması, karar destek sistemlerinden faydalanılarak ve bu teknolojiyi kullanacak kişilerin katılımları ile yapılmalıdır. Ar-Ge çalışmaları için seçilecek sistem ile endüstride imalat uygulamaları için seçilecek BDT ve BDx sistemleri farklı özellikler içerirler. Kurumun ilgi alanı ve organizasyonu incelenerek BDT ve BDx sistem seçimi yapılmalıdır.

### 3. PROJE ÇALIŞMASI İLE İLGİLİ BİLGİLER

Bu projenin amacı, Otomotiv Yan Sanayiinin tasarım yeteneği durum tespitinin yapılarak, otomotiv yan sanayiinde tasarım yeteneği öngörülleri ve ilgili stratejilerle politikaların belirlenmesidir.

#### 3.1. Projenin Temel Adımları

Proje, aşağıda verilen temel adımlardan oluşmuştur:

1. Otomotiv yan sanayii tasarım yeteneği durum tespiti için anketlerin hazırlanması
2. Hazırlanan anketlerin işletmelere gönderilmesi
3. İşletmelerden gelen anket yanıtlarının düzenlenmesi,
4. Anket yanıtları, grafik ve tablolarının değerlendirilmesi
5. Otomotiv yan sanayii tasarım yeteneği için öngörüller ile ilgili raporların yazılması ve anılan konuda yürütülecek politikaların belirlenmesi

Aşağıda verilen çıktılar kullanılarak, proje sonuçları ve öngörüller çeşitli platformlarda duyurulacak, çeşitli kademelerde konunun ele alınması ile politikaların uygulanması için gerekli çalışmalar yürütülecektir. Proje çıktıları iki aşama şeklinde aşağıda verilmiştir.

#### **Birinci aşama:**

Bu aşamada, anket yanıtları sonuçlarının dökümünden otomotiv yan sanayii işletmelerinde ürün tasarım ve tasarım doğrulama alanında aşağıdaki bilgiler elde edilmiştir:

- İnsan kaynağı potansiyeli
- Donanım olanakları
- Bilgi seviyesi

- Bilgisayar destekli sistemlerden faydalanma düzeyi
- Yukarıda belirtilen konularda işletmelerin ileriye yönelik planları
- Eğitim, hizmet ve danışmanlık gereksinimleri
- Laboratuvar ve test donanım gereksinimleri
- Ar-Ge ve teknolojiye dayalı rekabet için ileriye dönük planları
- Yan sanayiinin ana sanayii ile ortak çalışma düzeyi ve ileriye yönelik planları
- Mevcut ve ileriye yönelik bilgileri elde etme şekli
- İleriye yönelik yeterli bilgiye sahip olma için öngörülen süreler

#### **İkinci aşama:**

Bu aşamanın çıktıları:

- Ürün tasarım ve tasarım doğrulama ile ilgili konularda işletmelerin neler yapmaları gerektiği ile ilgili öngörüler
- Ürün tasarım ve tasarım doğrulama ile ilgili konularda ileriye yönelik öngörülerin uygulanabilmesi için gerekli politikalar

### **3.2. Projede Uygulanan Yöntem**

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ, BUSİAD, KOSGEB ile birlikte yürütülen proje sürecinde, çeşitli tarihlerde toplantılar yapılarak, projenin amacı, hedefleri, yöntemi ve çıktıları ile ilgili bilgiler oluşturulmuştur. Otomotiv yan sanayiinin tasarım yeteneği durum tespiti ve öngörülen tasarım yeteneği için gerekli stratejilerin ve politikaların belirlenmesi amacıyla hazırlanan anket soruları üzerinde görüşler alınarak çalışmalar yapılmıştır. Hazırlanan anket formlarının işletmelere gönderilip yanıtlarının alınmasından sonra bütünleşik veri formları ve grafikler hazırlanmıştır. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi için otomotiv konusunda uzmanların yer aldığı bir proje grubu oluşturulmuştur.

Grupta yer alan otomotiv konusunda uzman akademisyenlerin, BUSİAD, KOSGEB yetkililerinin, ana ve yan sanayide uzman kişilerin görüşleri değerlendirilerek otomotiv yan sanayii tasarım yeteneği için öngörüler ve tasarım yeteneğinin geliştirilmesi için politikaların neler olması gerektiği belirlenmiştir.

Uluslararası alanda rekabet edebilen bir otomotiv yan sanayii yapılanması ile ilgili stratejilerin ve uygulanması gereken politikaların belirlenebilmesi için sektörün güçlü ve zayıf yönlerinin tespit edilmesi, sektörün önündeki fırsat ve tehditlerin, sektörün rekabet gücünü ve katma değerini yükseltecek şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, değerlendirme sonuçları öncelikle, otomotiv yan sanayiinin, tasarım ve tasarım doğrulama temelinde teknoloji geliştirme konularında zayıf yönleri, kuvvetli yönleri, fırsatlar, tehditler şeklinde aşağıda verilmiştir.

### **3.3. Otomotiv Yan Sanayinin Zayıf Yönleri**

Otomotiv yan sanayinin zayıf yönleri aşağıda verilmiştir:

#### **Zayıf Yönler:**

- Ürün tasarım, tasarım doğrulama ve teknoloji geliştirme alanlarında Üniversite ve Sanayi işbirliği ilişkileri yeterli değil,
- İşletmeler arasında rekabet öncesi işbirliği yeterli değil, yan sanayi işletmelerinin tasarım ve tasarım doğrulama alanında ana sanayi ile ilişkileri yeterli değil, yan sanayi işletmelerinin kendi aralarındaki ilişkiler gelişmemiş,
- Yan sanayi işletmelerinin genelde tasarım ve tasarım doğrulama alanında bilgileri yetersiz, gereken bilgi birikimleri ve yetenekleri gelişmemiş, yeterli yetkinlikleri yok,
- Belirlenmiş alanlarda, özellikle ileri teknoloji alanlarında uzmanlaşma yeterli değil, stratejik uzmanlaşma gerektiren alanlar belirlenmemiş,
- Tasarım, tasarım doğrulama ve araştırma çalışmaları için uzmanlaşmış tasarımcı ve araştırmacı sayıları yeterli değil,
- Yan sanayi işletmelerinin tasarım doğrulama çalışmalarını yürütebilmeleri için gerekli laboratuvar olanakları ve test donanımları yetersiz,
- Ürün tasarım, tasarım doğrulama ve teknoloji geliştirme alanlarında BDx ve BDT sistemlerinden yararlanma düzeyi yeterli değil,

- Yenilikçi ürünlerin geliştirilmesi ve Ar-Ge çalışmaları yetersiz, araştırma ve teknoloji geliştirme kültürü yerleşmemiş, teknoloji kullanımında dışa bağımlılık devam ediyor, Ar-Ge çalışmalarına ve teknolojik yatırımlara aktarılan kaynaklar yeterli değil,
- TÜBİTAK, TİDEB, TTGV, DPT, MSB, KOSGEB tarafından tasarım ve tasarım doğrulama çalışmaları, Ar-Ge çalışmaları için sağlanan desteklerden yararlanma yeterli değil,
- Tasarım, tasarım doğrulama ve teknoloji geliştirme için uluslararası alanda FPx, ERA gibi AB programları proje desteklerinden ve fonlardan yararlanma yeterli değil.

### 3.4. Otomotiv Yan Sanayinin Kuvvetli Yönleri

Otomotiv yan sanayinin kuvvetli yönleri aşağıda verilmiştir:

#### **Kuvvetli Yönler:**

- Ana sanayi işletmelerinin yan sanayi işletmelerini giderek artan bir şekilde ürün tasarım ve tasarım doğrulama sürecine katılmaya zorlamaları ve bu süreçte yer almalarını desteklemeleri,
- Yan sanayinin tasarım ve tasarım doğrulama temelinde bilim ve teknoloji geliştirme, yenilikçi ürün üretme konularında istekli olması,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında çalışacak Avrupa ülkelerine göre nispeten ucuz işgücü kaynakları olması,
- Ürün tasarım, tasarım doğrulama ve teknoloji geliştirme alanlarında BDx ve BDT sistemlerinden yararlanma konularında istek olması,
- Şu ana kadar olan süreçte otomotivde elde edilen tecrübe ve bilgi birikimi ile yan sanayinin tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında elde ettiği kazanımların olması.

### 3.5. Otomotiv Yan Sanayi ile İlgili Tehditler

Otomotiv yan sanayi ile ilgili tehditler aşağıda verilmiştir:

#### **Tehditler:**

- Türkiye'nin konumu nedeniyle, bölgesel anlamda karşılaştığı olumsuzluklar, AB adaylığı sürecinde belirsizlik nedeniyle yurt dışı işletmelerin özellikle tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarına yönelik yatırımlarda isteksiz davranmaları,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanında günlük üretim problemleri kaygıları nedeniyle uzun dönemli hedef ve stratejilerin uygulanmaması,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanında Ar-Ge çalışmalarına yeterli önem verilmemesi,
- Uzakdoğu ülkelerinde tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanında hızla artan çalışmalar,
- Uzakdoğu ülkelerinde tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanında çalışacak ucuz işgücü kaynakları olması,
- Uzakdoğu ülkelerinde dışarıdan yapılan yatırımların artması ile tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında bilgi ve deneyim transferi olanağının bu ülkelere yönelmesi,
- Yurt dışı işletmelerin tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanında korumacılık uygulamaları, bilgi ve deneyim transferinde isteksiz davranmaları.

### 3.6. Otomotiv Yan Sanayi ile İlgili Fırsatlar

Otomotiv yan sanayi ile ilgili fırsatlar aşağıda verilmiştir:

#### **Fırsatlar:**

- AB'nin tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında Ar-Ge ve teknoloji geliştirme programlarına Türkiye'nin katılabilmesi, Ar-Ge çalışmaları için ulusal ve uluslararası AB, ERA ve FPx gibi program fonlarından oluşan çeşitli teşvik mekanizmalarından yararlanma olanağı,
- İletişim alanında hızlı gelişimin tasarım ve tasarım doğrulama ile ilgili yeni alanlarda çalışma olanağı sunması,
- Türkiye'de yatırımları olan yurt dışı işletmelerin üretim dışında diğer alanlarda yatırım yapmaya başlamaları, teknoloji ve bilgi transferi sağlamaları,

- Otomotiv sektöründe üretimin ve bazı tasarım çalışmalarının gelişmiş ülkelerden diğer çevre ülkelere kaydırılması ile elde edilecek bilgi ve deneyim ile teknolojik üstünlük kazanma olanağı, bazı alanlardan çekilmeleri ve Türkiye'nin bu alanlara girme fırsatı olması,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme Ar-Ge çalışmaları için ulusal ve uluslararası çeşitli teşvik mekanizmalarının varlığı,
- BDX ve BDT sistemlerinin hızlı gelişiminin ürün tasarım, tasarım doğrulama ve teknoloji geliştirme ile ilgili yenilikçi yaklaşımları sanal ortamda uygulayabilme ve tasarım doğrulama çalışmaları yapabilme olanağı sunması,
- AB adaylığı süreci ve küreselleşmenin Türkiye'de yatırım yapma isteklerinin artması ile yurt dışı işletmelerle ortak yatırımlara gidilmesi, bilgi ve deneyim transferi olanağı, tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme çalışmalarında ortak çalışma olanağı olması.

Anket yanıtlarının değerlendirilmesi ile sektörün zayıf ve kuvvetli yönlerinin tespit edilmesi, sektörün önündeki fırsat ve tehditlerin belirlenmesi sonrasında önümüzdeki 2005-2010 döneminde otomotiv yan sanayiinin tasarım yeteneğini geliştirmesi için belirlenen öneriler takip eden bölümde verilmiştir.

#### 4. OTOMOTİV YAN SANAYİNİN GELİŞTİRİLMESİ İÇİN ÖNERİLER

Türk otomotiv yan sanayinde tasarım ve tasarım doğrulama yeteneği kazanımı açısından 2005-2010 döneminin büyük önem taşıdığı, ürün know-how'ına sahip ve uluslararası alanda katma değeri yüksek ürünler ile rekabet eden bir otomotiv yan sanayinin oluşturulması için bu dönemin çok iyi değerlendirilmesinin gerektiği projeden çıkan önemli sonuçlardan biridir. 2005-2010 döneminde otomotiv yan sanayiinin tasarım yeteneğini geliştirmesi için belirlenen öneriler, stratejiler ve uygulanması gereken politikalar aşağıda verilmiştir:

- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirmeye gereken önem verilerek yenilikçi ürünlerin tasarımından başlayarak üretimin bütün aşamalarının Türkiye'de geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılması, teknoloji geliştirmenin temeli olan tasarım ve tasarım doğrulama yetisi kazanmak için gereken mekanizmaların oluşturulması, bilim ve teknoloji kültürünün ulusal kalınma için öneminin vurgulanması,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında rekabet öncesi işletmeler arası işbirliklerinin geliştirilmesi, ana sanayi ile yan sanayi arasında entegrasyonun sağlanması, ürün tasarım, tasarım doğrulama ve geliştirme süreçlerinde birlikte çalışma mekanizmalarının oluşturulması,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirmeye yönelik yenilikçi ürünlerin tasarımının Türkiye'de yapılmasını sağlayabilmek için ana sanayiinin projelere erken katılması, ürün tasarım ve geliştirme çalışmalarının Türkiye'de yapılması için girişimlerde bulunması, bu yönde ikna edici çalışmalar yapması,
- Ürün tasarım ve geliştirmede kazanım elde etmek açısından ana sanayiinin rekabet üstünlüğü sağlamayan parçalar için ortak parça kullanması, ortak parça tasarlanması,
- Ana ve yan sanayii işletmelerinin kendi aralarında ürün tasarım ve teknoloji geliştirme alanlarında bilgi paylaşımı için ilişkiler oluşturması,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında mevcut durumda yeterli olmayan Üniversitelerle işbirliğinin geliştirilmesi,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme konusunda otomotiv yan sanayii alanında bilim ve teknoloji çalışmaları için veri tabanı oluşturulması, bilgi ve çıktılarının paylaşımı mekanizmalarının oluşturulması,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında çalışan insan kaynaklarına yeterli maddi olanakların sağlanması,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirmeye yönelik bilgilendirme sorunlarını çözümlenmek için otomotiv yan sanayi işletmelerinin mükemmeliyet merkezleri düzeyi öncesinde yararlanabilecekleri bilgi merkezlerinin oluşturulması,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme merkezleri, Ar-Ge merkezleri, mükemmeliyet merkezleri kurulması, bu birimler için gerekli kaynak ve fonların sağlanması,

- Tasarım doğrulama testleri için ortak merkezler oluşturulması, böylece test merkezleri donanımlarının ortak kullanım olanağının sağlanması,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında yenilikçi ürün ve teknoloji geliştirme için BDX ve BDT sistemlerinin etkin kullanımının sağlanmasına yönelik destek ve eğitim mekanizmalarının oluşturulması, yenilikçi yaklaşımları uygulayabilme ve tasarım doğrulama çalışmaları yapabileceği sunan BDX ve BDT sistemlerinden oluşan sanal tasarım merkezlerinin kurulması,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında metod ve teknolojilerin sanayii kuruluşlarına aktarılması için gerekli transfer mekanizmalarının oluşturulması, yurt dışı işletmelerin ileri teknoloji transferlerini yapmaları için ortam oluşturulması,
- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında yenilikçi ürün ve teknoloji geliştirme odaklı projelere ve çalışmalara yönelinmesi, co-design çalışmalarının artırılması, uluslararası projelere katılımın teşvik edilmesi,
- Parça bazında tasarım yerine, sistem bazında tasarım çalışmalarına önem verilmesi,
- Ulusal ve sektörel temelde tasarım ve tasarım doğrulama teknolojileri ile ilgili planlama yapılması, tasarım ile ilgili veri kaynaklarının oluşturulması, tasarım ve teknoloji geliştirme ile ilgili belli alanlarda uzmanlaşılması.
- Üniversitelerde lisans ve lisansüstü seviyede otomotiv konularına yönelik programların açılması, tasarım ve teknoloji üretme konusunda eğitilmiş araştırmacı mühendislerin sektöre kazandırılması.

Tasarım ve tasarım doğrulama yeteneği kazanımı açısından 2005-2010 dönemi için verilen öneriler temelinde 2020 yılına kadar olan süreç için planlamanın yapılması ve stratejilerin uygulanması gerekmektedir. Takip eden bölümde stratejiler ve uygulanması gereken politikalar verilmiştir.

## 5. STRATEJİLER VE UYGULANMASI GEREKEN POLİTİKALAR

Yan sanayii işletmelerinin önemli bir kısmında tasarım, tasarım doğrulama, Ar-Ge konularında yetersizlikler ve konunun önemini anlayamama durumu söz konusudur. Üretim anlamında elde edilen üstünlük, tasarım ve tasarım doğrulama konusunda elde edilecek üstünlük ile desteklenmelidir. Ana hedef, ürün know-how'na sahip ve uluslararası alanda teknolojiye dayalı katma değeri yüksek ürünler ile rekabet eden bir otomotiv yan sanayinin oluşturulması olmalıdır. Otomotiv yan sanayiinin sadece üretim yapan değil, aynı zamanda ürün de geliştirebilen nitelikte işletmelere dönüşmesi gerekmektedir. Ürün tasarım ve geliştirme sürecinde, yan sanayi işletmelerinin yer alması dünyada gittikçe artan oranda destek bulmaktadır. Bu bağlamda yan sanayi işletmeleri sadece üretim yapan değil, aynı zamanda ürün de tasarlayabilen ve geliştirebilen işletmelere dönüşmek zorundadır.

Otomotiv yan sanayiinin tasarım yeteneği durum tespiti ve öngörülen tasarım yeteneği için stratejilerin ve gerekli politikaların belirlenmesi çalışmasında, önceki bölümlerde verilen değerlendirmeler ve öneriler temelinde belirlenen stratejiler ve uygulanması gereken politikalar aşağıda verilmiştir:

- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında yeniliğe yönelik etkinlik ve kuruluşlar arası ilişkilerin geliştirilmesi  
 Otomotiv yan sanayii işletmelerinin Ar-Ge ve yenilikçi ürün çalışmalarına yardımcı olacak bilgilendirme ve Ar-Ge Merkezlerinin kurulması, buna paralel olarak inovasyona yönelik etkinliklerin artmasını gerçekleştirebilmek için işletmeler arası ilişkiler kurulması, Üniversitelerle işbirliğinin belirlenmiş stratejik alanlar öncelikli olmak üzere mutlaka etkin bir şekilde sağlanması, danışmanlık hizmeti veren mühendislik işletmelerinin desteklenmesi, Üniversitelerde araştırmacıların sanayiinin sorunlarına yönelik tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme çalışmaları yapması, ortak çalışmalar için işbirliği ağları ve çalışma modeli oluşturulması.
- Ucuz işgücüne dayalı bir sektör yerine uluslararası alanda rekabetçi ürünler sunan bir otomotiv yan sanayi anlayışının benimsenmesi

Teknoloji geliştirmenin temelini oluşturan tasarım ve tasarım doğrulama ile ilgili teknolojiye dayalı ürün üretimi anlayışının kabul görmesi için teknoloji transferi yerine yeni teknoloji üretiminin uzun vadede daha ucuz olduğu gerçeğinin benimsenmesi. Ulusal bir politika çerçevesinde ilgili kuruluşların tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarına gere-

ken önemi vermesi, gerekli fiziksel altyapı ve eğitim sistemleri için yatırımların, insan kaynakları geliştirme için eylem planlarının hazırlanması ve desteklenmesi, sanayileşme ve teknoloji geliştirme için tasarım ve tasarım doğrulama ile ilgili Ar-Ge çalışmalarının, Ar-Ge Merkezlerinin teşvik ve destek politikalarıyla desteklenmeye devam etmesi.

- Otomotiv yan sanayiinde bilgisayar destekli tasarım ve tasarım doğrulama tekniklerinin kullanımının geliştirilmesi

Otomotiv yan sanayiinde genelde bilgisayar destekli tasarım ve tasarım doğrulama alanında yeterli yetkinlik kazanılmamış olması nedeniyle etkin ve verimli bir şekilde bilgisayar destekli tasarım ve tasarım doğrulama tekniklerinden yararlanılması için gerekli teorik bilgiye sahip eğitilmiş eleman eksikliğini giderici programların uygulanması, Türkiye’de mühendislik danışmanlık işletmelerinin kurulması ve belli alanlarda uzmanlaşmalarının teşvik edilmesi, işletmelerin BDT alanında eğitim ve araştırma yapma eksikliklerini Üniversitelerle işbirliği ile gidermeleri için Üniversite ve sanayii işbirliği modelleri geliştirilmesi, Üniversitelerde BDT ile ilgili lisans ve lisansüstü programların açılması, ayrıca yan sanayide çalışan mühendislerin Üniversitelerde açılacak kurslar ile BDT teknolojileri konusunda eğitilmelerinin sağlanması.

- Otomotiv yan sanayiinde tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme konularında ortak projelerin yapılması

Ana sanayiinin yan sanayii işletmelerini tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme konularında projelerin yapılması için zorlaması, bu proje çalışmaları ile ana sanayiinin bilgi birikiminin yan sanayiine aktarılması, co-design ürün tasarım ve tasarım doğrulama çalışmalarının yürütülmesi, Üniversitelerin tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanında sanayi ile ilgili konularda araştırma çalışmaları yapması.

- Otomotiv yan sanayiinde tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanında bilgiye erişim ve paylaşım işlevlerinin geliştirilmesi

Otomotiv yan sanayiinde tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanında bilgiye erişim, sunum ve paylaşımın kolaylaştırılması için işbirliği ağlarının oluşturulması, bu nedenle, ilgili sistemlere yatırım yapılması ve iletişim alt yapısının geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılması.

- Tasarım ve tasarım doğrulama çalışmalarında kullanılacak tasarım doğrulama test merkezlerinin kurulması

Otomotiv yan sanayiinde tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme çalışmalarını için kullanılacak test merkezlerinin kurulması, sanal tasarım ve tasarım doğrulama merkezleri kurulması, yeterli kaynak aktarımı yapamayan işletmelerin bu merkezleri kullanarak tasarım doğrulama çalışmalarını yürütmelerinin sağlanması.

- Otomotiv yan sanayiinde tasarım ve tasarım doğrulama alanında katma değeri yüksek alanların belirlenmesi

Otomotiv yan sanayiinde tasarım ve tasarım doğrulama çalışmalarında katma değeri yüksek, teknolojiye dayalı rekabet edebilecek ürün tasarımı için parça temelinde tasarım ve üretim yanında sistem temelinde tasarım ve üretim anlayışının benimsenmesi, bilim ve teknoloji öngörülerini ile belirlenen alanlarda çalışmalar yapılması, bu alanlarda uzmanlaşmanın teşvik edilmesi ve desteklenmesi.

- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında çalışacak araştırmacıların eğitimine önem verilmesi

Otomotiv yan sanayiinde tasarım ve tasarım doğrulama çalışmalarında yeterli eğitimi almış insan kaynakları ve araştırmacı sayısının yetersiz olması nedeniyle özellikle Üniversitelerle işbirliği yapılarak araştırmacıların eğitiminin sağlanması, ortak proje ve Ar-Ge çalışmalarına yönelik mekanizmaların oluşturulması, Üniversitelerde lisans ve lisansüstü seviyede otomotiv konularına yönelik programlarının açılması, tasarım ve teknoloji üretme konusunda eğitilmiş araştırmacı mühendislerin sektöre kazandırılması.

- Tasarım ve tasarım doğrulama ile teknoloji geliştirme alanlarında faaliyet gösterecek bilgilendirme, Ar-Ge ve Teknoloji merkezlerinin kurulması

Otomotiv yan sanayiinde yenilikçi, katma değeri yüksek, rekabet edebilen ürünler üretebilmek için teknoloji geliştirme ve tasarım çalışmaları ile ilgili temel bilgilerin verileceği bilgilendirme merkezlerinin kurulması, araştırma ve geliştirme çalışmalarının yapılacağı Ar-Ge ve

Teknoloji merkezlerinin kurulması için gerekli destek ve teşviklerin artan bir şekilde devam etmesi.

## 6. SONUÇLAR

Otomotiv yan sanayiinin tasarım yeteneği ve teknoloji geliştirme açısından içinde bulunduğu durum ve yapılan çalışmaların yetersizliğinde; tasarım ve teknoloji geliştirmenin öneminin yeteri kadar anlaşılamaması, konu ile ilgili bilgi ve tecrübe yetersizliği, günlük üretim kaygılarından kurtulamama, yeterli proje üretilmemesi, kuruluşlar arası işbirliğinin zayıf olması, destek ve teşviklerden yeterince yararlanılmaması etkili olmaktadır. Bu nedenle,

- Tasarım ve teknoloji geliştirme ile ilgili belirlenmiş katma değeri yüksek alanlarda çalışmalar yapılması,
- İşbirliği modellerinin oluşturulması, rekabet öncesi işbirliğinin geliştirilmesi, ortak tasarım çalışmaları yapılması,
- İnsan kaynaklarının geliştirilmesi, bilgilendirme, Ar-Ge ve teknoloji merkezlerinin kurulması,
- BDX ve BDT sistemlerinin hızlı gelişiminin ürün tasarım ve teknoloji geliştirme ile ilgili yenilikçi yaklaşımları uygulayabilme olanağı sunmasından yararlanılması,
- Sanal tasarım ve tasarım doğrulama merkezlerinin kurulması,
- Üniversitelerde lisans ve lisansüstü seviyede otomotiv konularına yönelik programlarının açılması, tasarım ve teknoloji üretme konusunda eğitilmiş araştırmacı mühendislerin sektöre kazandırılması.
- Bilgi ve iletişim alanında gerekli yapılanmaya yönelik çalışmaların hızlandırılması,
- Strateji odaklı planlamanın yapılması,
- Stratejilerin ve politikaların ilgili kurumlar ve sektör kuruluşları tarafından desteklenmesi,
- Destek ve teşviklerin artırılması,
- Destek ve teşvikler ile ilgili bilgilerin sanayi işletmelerine etkin bir şekilde duyurulmasına ve anlatılmasına yönelik mekanizmaların oluşturulması gerekmektedir.

Stratejilerin ve politikaların uygulama sonuçları değerlendirilmeli ve gereken düzenlemeler yapılmalıdır.

Türk otomotiv yan sanayinde tasarım ve tasarım doğrulama yeteneği kazanımı açısından 2005-2010 dönemi büyük önem taşımaktadır. Ürün know-how'ına sahip ve uluslararası alanda katma değeri yüksek ürünler ile rekabet eden bir otomotiv yan sanayinin oluşturulması için bu dönemin çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir.

Hedef, 2010 yılına kadar yukarıda verilen tasarım ve tasarım doğrulama temelinde yetkinlik kazanılmasına yönelik önerilerin ve stratejilerin uygulanması ile kendi know-how'larına sahip yan sanayi işletmelerinin oluşturulması çalışmaları yapılmalıdır. Önemli olan, belirlenen stratejiler için eylem planlarının ilgili kuruluşların birlikte uygulayacakları politikalar ile hayata geçirilmesinin sağlanmasıdır.

## 7. TEŞEKKÜR

“Otomotiv Yan Sanayii Tasarım Yeteneği Durum Tespiti ve Öngörü Çalışması” projesinin çeşitli adımlarında yer alan ve raporun oluşmasında katkıları olan proje grup üyeleri ile projeye destek veren ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ, BUSİAD, KOSGEB ve bütün kuruluşlara teşekkür ederiz.

## 7. KAYNAKLAR

1. Bilgin, Ö.İ. (2005) Otomotivde Gelişme Stratejileri, 3. Kalite ve Başarı Sempozyumu, Bursa.
2. <http://www.busiad.org.tr>, Bursa Sanayici ve İş Adamları derneği – BUSİAD
3. <http://www.clepa.com>, European Association of Automotive Suppliers
4. <http://www.dpt.gov.tr>, Devlet Planlama Teşkilatı – DPT
5. <http://www.kosgeb.gov.tr>, Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı - KOSGEB
6. <http://www.osd.org.tr>, Otomotiv Sanayi Derneği, OSD
7. <http://www.taysad.org.tr>, Taşıt Araçları Yan Sanayicileri Derneği – TAYSAD

8. <http://www.tideb.tubitak.gov.tr>, Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı – TİDEB
9. <http://www.tubitak.gov.tr>, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu – TÜBİTAK
10. <http://www.tusiad.org.tr>, Türkiye Sanayicileri ve İş Adamları Derneği – TÜSİAD
11. <http://www.tusside.gov.tr>, Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü – TÜSSİDE
12. <http://www.ttg.gov.tr>, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı – TTGV
13. <http://vizyon2023.tubitak.gov.tr/organizasyon/btyk/>, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu, BTYK
14. İlbahar, A.İ. (2005) *Hedef İki Milyon, 3. Kalite ve Başarı Sempozyumu*, Bursa.
15. Kılıç, M., Öztürk, F., Avcı, A. (2002) *Otomotiv Teknolojileri Kongresi– OTEKON' 02 Kongre Kitabı*, Bursa.
16. Kılıç, M., Öztürk, F. (2004) *Otomotiv Teknolojileri Kongresi– OTEKON' 04 Kongre Kitabı*, Bursa.
17. Nahum, J. (2005) *Otomotivde Gelişme Stratejileri, 3. Kalite ve Başarı Sempozyumu*, Bursa.
18. Öztürk, F. (2005) *Otomotiv Yan Sanayii Tasarım Yeteneği Durum Tespiti Ve Öngörü Çalışması Projesi*, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
19. Sonuç Bildirgesi, *Otomotiv Sanayiinde İşbirlikleri II Konferansı: Endüstriyel Tasarım ve Ürün Geliştirme*, İstanbul, 2004.
20. Tezer, E. (2002) *OTEKON'02 Otomotiv Teknolojileri Kongresi*, Bursa.
21. TÜBİTAK, *Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları, 2003-2023 Strateji Belgesi*, Temmuz 2004.
22. TÜBİTAK, *Vizyon 2023 Projesi*, Makine ve Malzeme Paneli, Teknoloji Öngörüsü Raporu, Kasım 2003.
23. TÜBİTAK, *Vizyon 2023 Projesi*, Parça Sektörü (Otomotiv Yan Sanayii) Projesi, 2023 Vizyonu.
24. TÜBİTAK, *Teknoloji Öngörüsü ve Ülke Örnekleri Çalışma Raporu*, Aralık 2001.
25. TÜBİTAK, *Vizyon 2023 Projesi*, Atılım Modeli Bileşenleri Ortak Akıl Çalışması Raporu, Temmuz 2004.
26. TÜBİTAK, *Vizyon 2023, Teknoloji Öngörü Projesi*, Sonuç Raporu, Türkiye Sentezi, Haziran 2004.
27. Tülay Akarsoy, *Otomotiv Sanayinde Teknolojik Eğilimler*, TAYSAD-KOSGEB, *I. Uluslar arası Otomotiv Yan Sanayi Forumu*, İstanbul, Haziran 2004.