

YENİLİKÇİLİK ve REKABETÇİLİK İÇİN DÖKÜM SANAYİNDE AR-GE

Dr. Hacer AYGÜN

Teknik Danışman, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Hemen hemen bütün sektörlerde son yıllarda yaşanan önemli bilimsel ve teknolojik ilerlemeler, karmaşık, gelişmiş döküm parçalara duyulan ihtiyaçların artması ve bu konularda küresel rekabetçi pazarların gelişmesi, ülkemizdeki dökümhanelerin de yenilikçi ve yaratıcı olmasını yani inovasyon yapmasını gerektirmektedir. Bu durum da firmaların, yenilikçiliğin alt yapısını oluşturan araştırma-geliştirme faaliyetlerine stratejik boyutta önem vermelerine, alt yapının ve organizasyonun yeniden yapılandırılmasına yol açmaktadır. Ayrıca, Dünya Ticaret Örgütü'nün devlet teşviklerinin aşamalı olarak kaldırılması kararı, uzun vadede işletmelere verilecek tek geçerli mali desteğin yenilik ve Ar-Ge desteği olacağını göstermektedir. Türkiye'de, Avrupa Birliği'nin stratejik hedefleriyle de uyumlu olarak, ulusal ve uluslar arası Ar-Ge projelerine hibe, kredi ve vergi indirimi gibi destekleri sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yenilikçilik, Ar-Ge Stratejisi, Ar-Ge Yol Haritası, Sanayi Ar-Ge Destek Programları.

ABSTRACT

The major scientific and technological developments in almost all sectors in recent years, increasing of complex, sophisticated casting parts needs and the development of global competitive markets require also our foundries to be innovative and creative. This also cause to giving importance to strategic dimension to research and development activities, making the reconstruction of infrastructure and organization of the firms. In addition, the decision of the World Trade Organization as the gradual elimination of the state incentives, shows the only viable long-term financial support to enterprises will be innovation and R & D supports. Turkey provides financial supports to national and international R & D projects such as grants, loans and tax relief in accordance with the European Union's strategic objectives.

Key Words: Innovation, R & D Strategy, R & D Roadmap, Industrial R & D Support Programs.

1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmenin ve küreselleşmenin ortaya çıkardığı yapı, döküm firmalarını yoğun ve dinamik bir rekabet ortamında faaliyetlerini sürdürmeye zorlamaktadır. Böyle bir ortamda yenilik, birçok ulus ve işletme için rekabet üstünlüğü elde etmenin temel kaynağını oluşturmaktadır. Küresel ekonominin kuralları, bir işletmenin rekabetçi pazar koşullarında ayakta kalabilmesi için ya yenilikleri yakından takip ederek organizasyonel yapılarına uygun biçimde adapte etmeyi ya da yeniliklerin bizzat kendileri tarafından geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, bir işletmenin yenilik odaklı stratejilere sahip olması, hem rekabet gücünü artırmasında hem de varlığını koruma ve sürdürülebilirliğini sağlaması konusunda önemli katkılar sağlayacaktır.

Sektördeki yoğun rekabet nedeni ile müşteri tatmini ancak teknolojik gelişme ile sağlanmaktadır. Bu nedenle, yeni ürün ve üretim teknolojilerini geliştirmek, döküm kalitesini ve standardını yükseltmek, verimliliği artırmak, maliyetleri düşürmek, çevre kirliliği ile katı atık problemlerinden kurtulmak, düşük enerji sarfiyatı ve girişimciliği teşvik etmek için döküm firmalarının yenilik ve teknolojik Ar-Ge yapması şart olmuştur.

Ar-Ge yenilikçiliğinin olmazsa olmaz aşamasıdır. Ancak Ar-Ge sonuçlarının da inovasyona dönüştürülmesi için bazı şartların sağlanmış olması gerekir; ilgili firmanın “çevresiyle ilgili” olması gerekir, teknolojik gelişmenin önemini anlamış olması gerekir, girişimci olması gerekir. Yeni teknolojileri kullanarak kendi içinde yenilikler yaratmak da yenilikçilik, yeni teknolojiler üreterek ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürmek de. Bu kavramları birbirinden ayrı düşünmek mümkün değildir.

2. YENİLİKÇİLİK, REKABETÇİLİK ve AR-GE

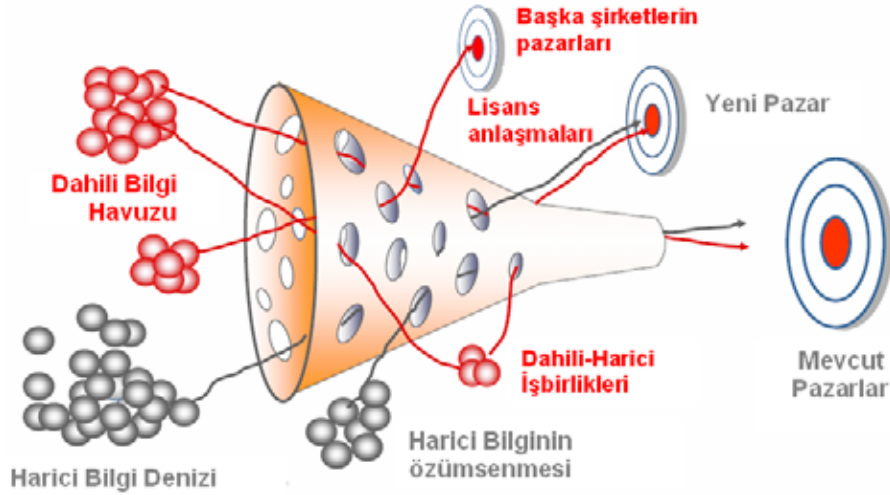
Yenilikçilik; farklı, değişik, yeni fikirler geliştirmek, daha önce çözülmemiş sorunları çözmek ya da daha önce karşılanmayan ihtiyaçlara cevap aramak için yapılan çalışmalardır [1,2].

Türkçe’de “Yenilik”, “Yenilenme”, “Yenilikçilik” gibi sözcüklerle karşılanmaya çalışılsa da bu sözcüklerin yaptığı çağrışımlar, gerçek “inovasyon” anlamını vermemektedir. Bu yüzden bu bildiride yenilikçilik ve inovasyon terimleri birlikte kullanılmıştır.

İnovasyon sistemleri 1990’lı yıllara kadar Ar-Ge, üretim ve pazarlama arasındaki etkileşime dayanan bir özellik göstermekteydi. Başka bir ifadeyle inovasyon sistemleri Ar-Ge, üretim ve pazarlama departmanlarının etkileşiminden oluşan dışa kapalı bir sistem görünümündeydi. İnovasyonlar, işletme içerisindeki bu üç departmanın kendi aralarındaki faaliyetlere bağlı olarak gerçekleşiyordu.

90’lı yıllardan sonra teknolojinin itici ve pazarın çekici gücünün dikkate alınmasıyla birlikte bilimsel gelişmelerin de yakından takip edildiği dışa açık, interaktif inovasyon sistemleri geliştirilmeye başlandı. Bu sistemlerde

pazarlama, Ar-Ge ve üretim ile bilim ve pazar arasında karşılıklı bir etkileşim kurulmaya başlandı. Özellikle 2000'li yıllardan sonra, çevresel faktörlerdeki değişim, teknolojinin hızlı gelişmesi ve bilişim teknolojisindeki ilerlemeler daha sistemik ve öğrenen ulusal ağ sistemlerinin doğmasına zemin hazırladı. Artık işletmelerin ya da ülkelerin inovatif faaliyetlerini gerçekleştirdikleri içe kapalı sistemler yerine dışa açık, bilginin ve teknolojinin karşılıklı paylaşımına dayalı çevredeki değişimlerden hareket eden ve diğer ulusal inovasyon sistemleriyle etkileşim ve işbirliğine dayanan inovasyon sistemleri geliştirilmeye başlandı. Şekil 1'de yeni açık yenilikçilik gösterilmiştir [3, 4].



Şekil 1. Açık yenilikçilik sistem.

Açık yenilikçilik aksine, kapalı yenilikçilikte bilginin büyük çoğunluğunun ya da tamamının çok sınırlı dış kaynak kullanımı ile tamamen iç kaynaklar ile elde edilmesidir. Tablo 1'de kapalı yenilikçilik sistem ile açık yenilikçilik sistem farklılıkları verilmiştir [5].

İnovasyonun işletmeye sağladığı katkılar aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- Rekabet üstünlüğü sağlama,
- Maliyetlerde düşüş sağlama,
- Verimlilik artışı,
- Pazar payının artması,
- Karlılık artışı,
- Hammadde kullanımında etkinliğin sağlanması,
- Kalite artışı,
- Bilginin ekonomik bir değere dönüşmesi,
- Yeni pazarlar oluşturma,
- Ürün hattının ve karmasının genişletilmesi,
- Müşteri tatmininin maksimize edilmesi,
- Yeni pazarlara girişte kolaylık sağlama,

- Üretimde, tedarik ve pazarlama da esneklik sağlama,
- Ürün ve hizmetlerin üretim sürelerinin kısalması ve firelerin minimizasyonunun sağlanması,
- Çalışma şartlarının iyileştirilmesi,
- Müşteri, tedarikçi ve aracılarla iletişimin geliştirilerek bilgi paylaşımının sağlanması.

Tablo 1. Kapalı ve açık yenilikçilik sistem farkları.

Kapalı İnovasyon	Açık İnovasyon
Sektörümüzdeki en akıllı insanlar bizim için çalışır.	Bütün akıllı insanların bizim için çalışmalarına gerek yok. İhtiyacımız olan şey içeride ya da dışarıdaki akıllı insanlarla çalışabilmek.
Ar-Ge'den faydalanmak için, icat etmeli, geliştirmeli ve bundan faydalanmalıyız.	Harici Ar-Ge de ciddi değerler yaratabilir, dahili Ar-Ge ortaya çıkan değerlerin tamamlayıcısı olmalıdır.
Eğer biz icat ettiysek, ilk olarak biz piyasaya sürmeliyiz.	Kâr etmek için araştırmaya ilk olarak bizim başlamamıza gerek yok.
Piyasaya inovasyonu ilk çıkartan, pazarda ilk kazandır	İyi bir iş modeli inşa etmek, pazara ilk olarak çıkmaktan daha iyi olabilir.
Sektördeki en iyi fikirlerin bir çoğunu ortaya koyabilirsek, kazanan biz oluruz.	Eğer iç ve dış kaynaklı fikirleri en iyi kullanan biz olursak, kazanan da biz oluruz.
Kendi inovasyonlarımızı olabildiğince saklı tutmalıyız ki rakiplerimiz bizim fikirlerimizden faydalanmasın.	Başkalarının bizim inovasyonlarımızı kullanmalarından fayda sağlayabilmeliyiz ve başkalarının Fikri Haklarını kendi iş modelimiz için yararlı olduğu zaman satın alabilmeliyiz.

Ürün eksenli yenilikçilik, müşteri beklentilerini karşılayabilmenin ve rekabet baskısına dayanabilmenin ön koşullarından biridir. Bu stratejik hamle, sonuç olarak “çekirdek yetkinlik”, “müşteri sadakati”, “rekabet üstünlüğü”, “pazar payı” ve “kârlılık” kavramlarına erişilebilirliği kolaylaştırmaktadır.

Diğer taraftan, **süreç açılımlı yenilikçilik**, temelde verimlilik üzerine çok yönlü katkılarda bulunmaktadır. Yeni (ya da yenilenmiş) ürünün yaşam seyrinin başlangıç aşamasında (pazara sunum’evresinde) ürüne odaklanmış geliştirme öne çıkmaktadır. Yaşam seyrinin daha sonraki devrelerinde ise, süreçlere yönelik iyileştirme çalışmaları gündeme gelmektedir [6].

Rekabetçilik; müşterilerin şirketin sunduğu mal ve hizmetleri alternatifleri karşısında tercih etmesini sürdürülebilir bazda sağlayabilme yeteneğidir [3]. Günümüzde yaratıcılık sadece teknoloji üretmek anlamına gelmemektedir. Rekabet kavramı ile birlikte düşünüldüğünde, yaratıcılık piyasa tarafından kabul görecekteknolojileri geliştirebilmeyi ve zamanında pazara sokabilmeyi de içermektedir.

Rekabet gücünü belirleyen temel faktör Ar-Ge ve inovasyon kaynaklı yüksek ve sürdürülebilir verimlilik artışıdır. Teknolojik yenilikler, rekabet yapısında ve ürün ve süreçlerdeki değişimlerin yanı sıra piyasalarda da değişikliğe neden olabilmektedir. Rekabet gücü elde etmek; küresel düzeyde bir rekabet stratejisine sahip olmayı, kalifiye işgücüne yatırım yapmayı, yenilik faaliyetlerini devam ettirmeyi ve müşterilerin istek ve ihtiyaçlarına uygun ürünleri rakiplere kıyasla daha hızlı bir şekilde piyasaya sürmeyi gerektirmektedir [7].

Ar-Ge (Araştırma ve Geliştirme) kelimesi son zamanlarda sıkça kullanılmakla beraber herkes tarafından çok farklı yorumlanabilmektedir. OECD, Ar-Ge'nin diğer faaliyetlerden ayırdedilmesinde şu tanımı getirmektedir: Ar-Ge faaliyetleri bilimsel veya teknolojik belirsizliğin olduğu durumlarla ilgili faaliyetlerdir.

Gelişmiş sanayi ülkelerinin yer aldığı OECD'ye göre Ar-Ge üç farklı uygulamayı bünyesinde barındırır [8];

Temel araştırma: Belirli, özgün bir uygulama veya kullanım düşünülmeden, kuramsal veya deneysel çalışmalarla olguların ve gözlemlenebilir durumların altında yatana ilişkin yeni bilgi edinmeye denir.

Uygulamalı araştırma: Uygulamalı araştırma da özgün bilgi üretmeye yöneliktir. Ana hedef olarak doğrudan özgün ve pratik bir amaç içerir.

Deneysel geliştirme: Araştırma ve/veya pratik deneyimden edinilmiş ve halen varolan bilginin üzerinde yükselen, ancak yeni materyaller, ürünler, devreler üretmeye; yeni süreçler, sistemler hizmetler oluşturmaya veya halen üretilmiş veya oluşturulmuş olanları büyük ölçüde iyileştirmeye yönelik sistemli çalışmalardır.

Ar-Ge ile inovasyonu da karıştırmamak gerekir. Her araştırma, olumlu sonuç verse dahi, inovasyona yol açmaz. Ar-Ge girişimleri, yenilikçilik ve rekabetçilik çabaların arka planını sadece oluşturmaktadır. Özel sektör açısından bakıldığında, bilimsel / teknolojik bilgi yalnızca bir "ara çıktı"dır. Şöyle ki, ticari beklentileri karşılayacak ürüne dönüştürülmedikçe, iş yaşamı açısından değer taşımamaktadır.

3. AR-GE AŞAMALARI

Şirketler, yaşamlarını sürdürebilmek için iş geliştirmek durumundadırlar. Bu anlamda, yeni ürün geliştirme ve pazar geliştirme eksenlerinde yol almak gerekmektedir (iş geliştirme = yeni ürün geliştirme + pazar geliştirme). Gerek ürün kuşağında yenilik yapabilmek, gerekse iş süreçlerini sürekli iyileştirmek, ancak Ar-Ge ile sağlanabileceği artık herkesce bilinmektedir. Bu anlamda, Ar-Ge yapılanması kurmak isteyen veya halen Ar-Ge yapan şirketler OECD'nin belirlediği yenilikçilik ve Ar-Ge kavramları doğrultusunda yeniden stratejilerini belirlemeli, mevcut olanları gözden geçirmeli, yol haritasını oluşturmalı, gerekli eğitimleri almalı, alt yapısını ve organizasyonunu buna göre değiştirmelidir (Şekil 2).



Şekil 2. Ar-Ge yapılanma süreci adımları.

3.1 Ar-Ge Stratejisini Belirleme

Ar-Ge yapmaya karar vere bir şirket öncelikle mevcut durumunu belirlemeli, yani "dış çevre" (fırsatlar - tehditler) ve "iç çevre" (güçlü yanlar - zayıf yönler) analizi (SWOT Analizi) yapmalıdır.. Bu kapsamda, dış çevre faktörleri arasında 'müşteriler' (ve olası müşteriler) ile rakipler (ve olası rakipler) ön plana çıkmaktadır [6,9].

Önemli olan, teknolojik birikimin ve "inovasyon çevikliği"nin pazar dinamikleri (piyasa koşulları) açısından ne derecede önem taşımakta olduğunun belirlenmesidir. İç çevre analizinde, tüm işletme fonksiyonlarının Ar-Ge yönetimi ile etkileştiğinin bilincinde olmak gerekmektedir. Dolayısıyla, analizde şirketin bütün birimleri üzerinde durulması zorunludur.

Ar-Ge stratejisini belirleyebilmesi için sorular (kanıta dayalı) olarak yanıtlanmalıdır [6]:

1. Teknoloji transferi ve teknoloji üretimi arasındaki tercihte, hangi kriterler esas alınmalıdır?
2. Ar-Ge yatırımı nasıl bir zamanlama ile (hangi vadede) devreye alınmalıdır?

3. Yol haritası AR-ge temelli (araştırma öncelikli) mi, yoksa Ar-Ge esaslı (geliştirme odaklı) mı çizilmelidir?
4. Ürün odaklı ve süreç temelli Ar-Ge projeleri hangi kriterler ışığında ağırlıklandırılmalıdır?
5. Ar-Ge, “sürekli” (‘evrimsel’) mi, yoksa “kesikli” (‘devrimsel’) mi olmalıdır?
6. Hangi dış paydaşlarla güçbirliğine gidilmelidir ve bunun kapsamı ne olmalıdır?

Stratejik yaklaşımda unutulmaması gereken bir nokta, dinamik sektörlerde ürünün teknolojik ömrünün giderek kısalmakta olduğudur. Bu sektörlerde, yeni ürün geliştirme turlarının koordineli biçimde paralel yürütülmesi söz konusu olabilir.

Taklitçilik esaslı rekabetin geçerli olduğu sektörlerde, ürünün geliştirilmiş versiyonunun lansmanı, bir önceki ürünün yaşam seyri daha doygunluk aşamasına gelmeden yapılmalıdır. Bu noktada, stratejik Ar-Ge yönetiminin, stratejik pazarlama yönetimi ile içiçe olduğu unutulmamalıdır.

3.2 Ar-Ge Yapısının Oluşturulması

Ar-Ge’den beklenen katma değerın sağlanabilmesi için, şu ön koşullar paralel biçimde yerine getirilmelidir [6,10]:

- Girişimcilik ruhu (sürekli gelişim enerjisi ve hesaplı risk yüklenme kapasitesi).
- Ürün geliştirme ve pazar geliştirme adımlarının birbiriyle uyumlandırılması. Şirketin Ar-Ge yönetim kapasitesi esaslı kurumsallaşması (örgütsel yapılanmanın ve karar / iş akışlarının dinamik esnek biçimde tanımlanması).
- Kurumsal zekanın (yaratıcı ortak aklın) sürekli desteklenmesine yönelik insan kaynakları yönetimi sistemlerinin çalıştırılması.
- Şirket içi koalisyonlar (özellikle; Ar-Ge, pazarlama ve üretim birimleri arasında karma takımlar) kurulması.
- Rakipler de dahil olmak üzere, şirket dışı paydaşlara yönelik güven sermayesinin karşılıklı sağlanması.
- Şirketin kültür ikliminin (öncelikle; değerlerinin, ilkelerinin ve davranışlarının) Ar-Ge odaklı kılınması.

Şirket kültürü, yaratıcı düşünceyi desteklemelidir. Yaratıcı düşünce eksenli ortak akıl teknikleri olan beyin fırtınası, nominal grup tekniği, öneri sistemi, ilham perisi toplantıları, çağrışım ağacı ve ilişki haritalama yöntemleri, şirket günlük yaşamının bir parçası olmalıdır. Şirket kültürünün temelleri olan değer ve ilkeler, yaratıcı düşünceyi yüreklendirmelidir.

Yukarıdaki altyapı unsurları paralel biçimde gerçekleştirilmeden, örgüt şemasında bir geçiş dönemi projelendirilmesi (yumuşak geçiş yaklaşımı) düşünülmelidir.

İlk olarak, tepe ve orta kademe yöneticilerden / birim yetkililerinden oluşan “Ar-Ge Yönlendirme Kurulu” oluşturulmalıdır. Daha sonra, pazarlama ve üretim birimlerinden hareketle yapılandırılacak “Ar-Ge Yürütme Takımı” üzerinde durulmalıdır. Arkasından, stratejik hedefler tanımlanmalı, bu hedefler stratejik süreçlere dönüştürülmeli ve bunlar gerek birim içi, gerekse birimler arası eylem planlarına tercüme edilmelidir.

Geçiş döneminin en son basamağı, değişim yönetimi anlayışıyla, kalıcı bir yapılanma ve işleyişin örgüt şemasına (daha da önemlisi, şirket kültürüne) yerleştirilmesi olmalıdır.

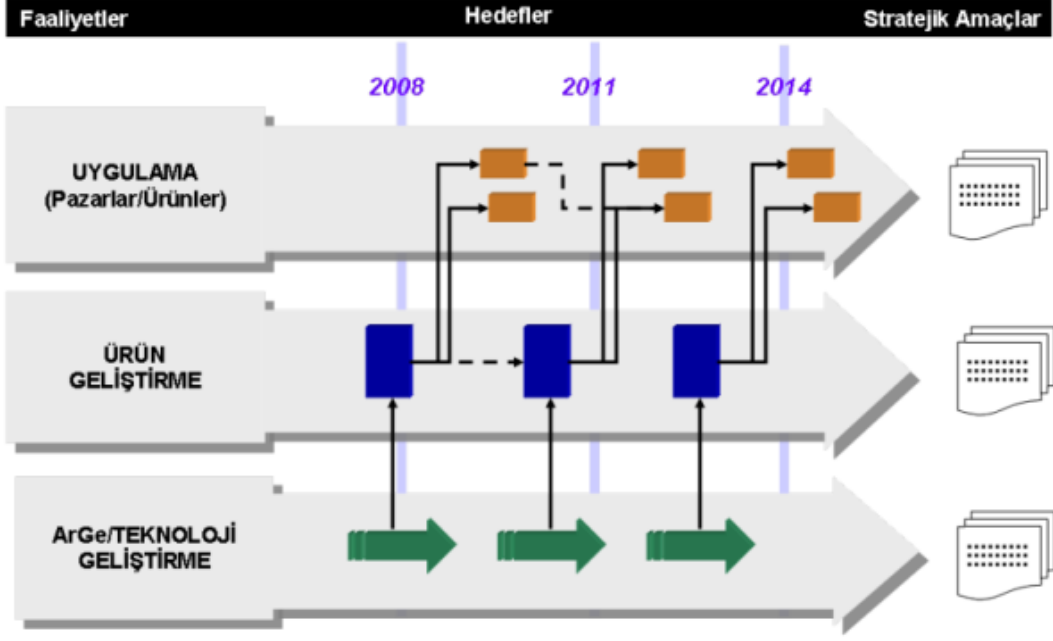
Bu kurumsallaşma geçiş dönemi tamamlandıktan sonra, “dayanışmacı rekabet” de dahil olmak üzere ağdoku türevi yapılanmalara (küme modellerine) yönelik fizibilite çalışmalarına başlanmalıdır. Örneğin, Türkiye’de bulunan dökümhanelerin %25’inin bulunduğu Konya’da, ABİGEM projesi ile Konya Döküm Kümelenme girişimi çalışmasına başlanılmıştır [11].

3.4 Ar-Ge Yol Haritası.3

Firmalar rekabet güçlerini koruyabilmek için odaklanacakları Ar-Ge alanları belirlemek üzere teknoloji planlamasına yönelmelidirler. Bu kapsamda en sık kullanılan araçlardan birisi Ar-Ge Yol Haritaları hazırlamaktır (Şekil 3).

Hazırlanan Ar-Ge yol haritaları sayesinde [12];

- Sektörün ve müşteri beklentilerinin teknolojik yönü konusunda üst düzey bilgi sahibi olarak hangi konularda araştırma/geliştirme yapılacağı konusunda doğru kararların verilmesi,
- Kritik parçalarda ve ilgili üretim teknolojisinde kapatılması gereken gediklerin ortaya çıkarılması,
- Pazardaki gediklerin ve teknik bilgideki eksikliklerin, teknolojiyi kullanmanın doğuracağı yeni iş fırsatlarının belirlenmesi mümkün oluyor.
- Yeni gelişen teknolojilerin üretim alanına entegrasyonu kolaylaşıyor.
- Firmanın strateji oluşturma ve planlama süreçleri desteklenebiliyor.
- Faaliyet alanında işbirliğinin ve iletişimin geliştirilmesi,
- Kaynak ayırma, dış kaynak kullanma, risk yönetimi ve kullanım konusunda doğru kararların verilmesi,
- Oluşturulan ortak referans üzerinden üst düzey tümleşik planlama ve kontrol yapılması mümkün olabiliyor.



Şekil 3. Ar-Ge yol haritası. [ekil 3.](#)

4. TÜRKİYE'DE AR-GE DESTEKLERİ

Türkiye, Avrupa Birliği'nin stratejik hedefleriyle de uyumlu olarak, Ar-Ge faaliyetleri ve desteklerinin ülke refahını artırmaya odaklanarak daha etkili olması için Ar-Ge'ye ayrılan kaynağın artırılmasının yanı sıra sanayi kuruluşlarının toplam Ar-Ge harcamalarındaki payının çoğunluğu oluşturması ulusal bir hedef olarak belirlemiştir. Buna göre 2013 yılına kadar Ar-Ge harcamalarının GSYİH'e oranının % 2 ve özel sektörün Ar-Ge harcamalarındaki payının % 50 olması hedeflenmiştir [13].

4.1 Ulusal Destekler:

Ulusal destekler oldukça kapsamlı ve farklı mekanizmalar ile Türk sanayisine kullanılmaktadır. Bu desteklerin bazıları hibe, bazıları uygun şartlı kredi, bazıları ise vergi indirimleri, bazıları kuluçka alanları olarak verilmektedir. Aşağıdaki tabloda bu destekler ve desteği sağlayan kuruluşların listesi verilmektedir [14];

Tablo 2. Türkiye’de sanayi Ar-Ge destek programları ve destek sağlayan kuruluşlar.

Desteğin Adı	Kamu Kuruluşu
*Teknoloji Geliştirme Bölgeleri	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı - Sanayi Araştırma ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Uygulaması Maliye Bakanlığı - Gelirler Genel Müdürlüğü işbirliği ile yapılmaktadır.
*Sanayi Tezleri Programı (SAN-TEZ)	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı - Sanayi Araştırma ve Geliştirme Genel Müdürlüğü
*Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Destekleri - Teknoloji Araştırma ve Geliştirme Desteği - Sınai Mülkiyet Hakkı Desteği *Kalite Geliştirme Destekleri *TEKMER/DTİ Programı *Yeni Destek Modelleri - Başlangıç Sermayesi Desteği - İş Geliştirme Desteği	Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB)
*Hezarfen Projesi *Patent Teşvikleri	Türk Patent Enstitüsü
*Ar-Ge Faaliyetleri için Vergi İndirimi	Maliye Bakanlığı (Gelirler Genel Müdürlüğü) TÜBİTAK-TEYDEB’in teknik desteğiyle yürütülmektedir.
*Ar-Ge Yatırımları için Devlet Desteği	Hazine Müsteşarlığı (Teşvik ve Uygulama Gen. Md.) TÜBİTAK-TEYDEB işbirliği ile yürütülmektedir.
*Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı (Ar-Ge Yardımı) *EUREKA Sanayi Ar-Ge Ağı Desteği *Proje Pazarları *KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı *Teknoloji ve Yenilik Odaklı Girişimleri Destekleme Programı	TÜBİTAK’ın kendi kaynakları TÜBİTAK- TEYDEB tarafından kullanılmaktadır. TÜBİTAK - Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB)
*Sanayi Farkındalık Programı *KOBİ Saha Ziyaretleri *Türk Sanayisiyle Yürütülen Eşgüdümlü Çalışmalar *Finansal Konuların Yönetiminde Destek *AB Çerçeve Programları Proje Önerisi Özendirme Ödülü Programı *AB Çerçeve Programları Proje Geliştirme Amaçlı Seyahat ve Toplantı Desteği Programı	TÜBİTAK Avrupa Birliği Çerçeve Programları (AB ÇPM) Müdürlüğü Ulusal Koordinasyon Ofisi
*Bilimsel ve Teknolojik İşbirliği Ağları ve Platformları Kurma Girişimlerini Destekleme Programı (İŞBAP) *Patent Teşviği	TÜBİTAK- Araştırma ve Destek Programları Başkanlığı (ARDEB)
*Konuk Bilim İnsanı Destekleme Programı	TÜBİTAK-Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (BİDEB)

*Projeler *Endüstriyel Ortaklık Programı	TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi
*Ar-Ge Proje Destekleri – Teknoloji Geliştirme Projeleri Desteği (DTM-DFİF %75, TTGV %25) – Ticarileştirme Projeleri Desteği – Ortak Teknoloji Geliştirme Desteği	TTGV DTM'nin DFİF kaynakları ve TTGV'nin kendi kaynakları kullanılmaktadır.
*Teknoloji Girişimcilik Destekleri - Ön Kuluçka Destekleri - Risk Paylaşımı Destekleri - Başlangıç Sermayesi Destekleri	TTGV TTGV'nin kendi kaynakları kullanılmaktadır.

Tübitak-Teydeb, TTGV, SAN-TEZ ve diğer Ar-Ge proje önerilerinden beklenen hedefler olarak;

- Yeni ürün üretilmesi
- Ürün kalitesi veya standardının yükseltilmesi
- Maliyet düşürücü ve standart yükseltici yeni tekniklerin geliştirilmesi
- Yeni üretim teknolojilerinin geliştirilmesi

beklenmekte ve bu Ar-ge niteliğindeki projeler desteklenmektedir.

Programlar Kapsamında Desteklenen Ar-Ge Aşamaları;

- Kavram geliştirme,
- Teknolojik/teknik ve ekonomik yapılabirlik etüdü,
- Geliştirilen kavramdan tasarıma geçiş sürecinde yer alan laboratuvar ve benzeri çalışmalar,
- Tasarım, tasarım geliştirme ve tasarım doğrulama çalışmaları,
- Prototip üretimi,
- Pilot tesisin kurulması,
- Deneme üretimi ve tip testlerinin yapılması.

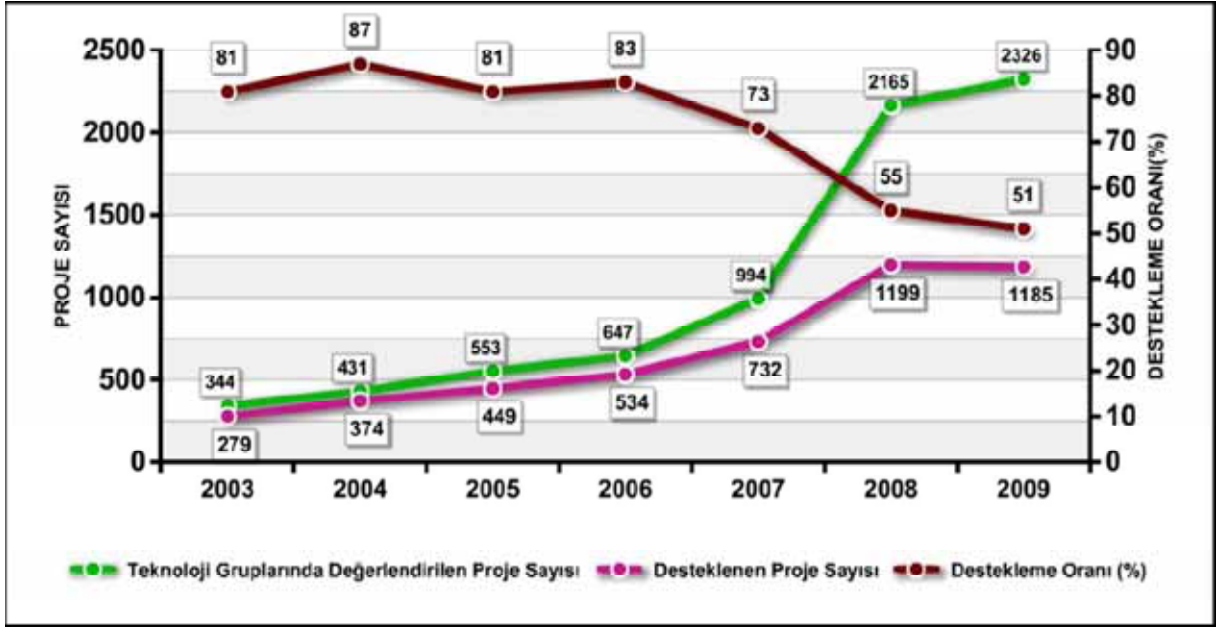
Programlar Kapsamında Desteklenen Gider Kalemleri;

- Personel giderleri
- Alet, teçhizat, yazılım ve yayın alımları
- Yurtiçi ve yurtdışı danışmanlık hizmeti ve diğer hizmet alımları
- Ülke içindeki üniversiteler, TÜBİTAK'a bağlı Ar-Ge birimleri, özel sektör Ar- Ge kuruluşları ve benzeri kurum ve kuruluşlara yaptırılan Ar-Ge hizmet giderleri
- Malzeme ve sarf giderleri
- Proje personeline ve varsa danışmanlara ait seyahat giderleri
- TPE'den alınacak ulusal patent tescili, faydalı model tescili ve endüstriyel tasarım tescili ile ilgili giderleri.

2007 yılında yürürlüğe giren ve projelerin değerlendirilmesinde OECD tarafından hazırlanmış olan Oslo ve Frascati Kılavuzlarındaki tanımlar ve kavramlar esas alınması ile Tübitak tarafından kabul edilen proje sayısında

düşüş görülmektedir (Şekil 4). Bu kriterlere göre projeler sadece Ar-Ge değil yenilikçiliğe göre de değerlendirilmektedir, yani ;

- Teknolojik açıdan yeni ürün
- Teknolojik açıdan iyileştirilmiş ürün
- Teknolojik süreç yeniliği sanayi Ar-Ge projelerinin çerçevesini çizmektedir.



Şekil 4. Önerilen projelere ait yıllar itibariyle değerlendirilen proje sayısı, desteklenen proje sayısı ve destekleme oranı [15].

4.2 Uluslararası Destekler:

Uluslararası Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı, Türkiye'nin katıldığı EUREKA, EUROSTARS, Avrupa Birliği Çerçeve Programları altında ortak proje çağrılarında çıkan programlar ve benzeri uluslararası programlara sunulan uluslararası ortaklı araştırma geliştirme projelerinin desteklenmesi için oluşturulmuştur. Bu tür uluslararası programlara katılan, Türkiye'de yerleşik, firma düzeyinde katma değer yaratan tüm kuruluşlar bu programdan yararlanabilmektedir.

Bu programlardan en geniş kapsamlı olanı AB Çerçeve programlarıdır. 1 Ocak 2007'de başlayan 2013 yılına dek yürürlükte olacak olan 7. ÇP, Lizbon hedeflerini gerçekleştirmek amacıyla, araştırmayla ilgili tüm AB girişimlerini ortak bir çatı altında toplamayı hedeflemektedir. 7. ÇP, Avrupa Araştırma Alanı'nı kurmayı hedefleyen önceki Çerçeve Programı'nın başarılarını daha ileriye götürmek ve Avrupa'da bilgi temelli ekonomi ve toplumu inşa etmek üzere oluşturulmuştur. Bu program çerçevesi kapsamında AB üyesi ve Aday ülkelere 2007-2013 arası 51 Milyar Avro'luk bir fon ayrılmıştır.

AB 7. Çerçeve Programı (7.ÇP) kapsamındaki Tematik Alanları içeren İşbirliği Özel Programı'nın başlıca hedefi sanayi ve araştırma kuruluşları arasındaki işbirliğini tetikleyerek kilit alanlarda Avrupa'nın liderliğini sağlamaktır [16]. İşbirliği özel programı kapsamında belirlenen öncelikli alanlar ve bu alanlara ayrılan fon miktarları Şekil 5'de gösterilmektedir.

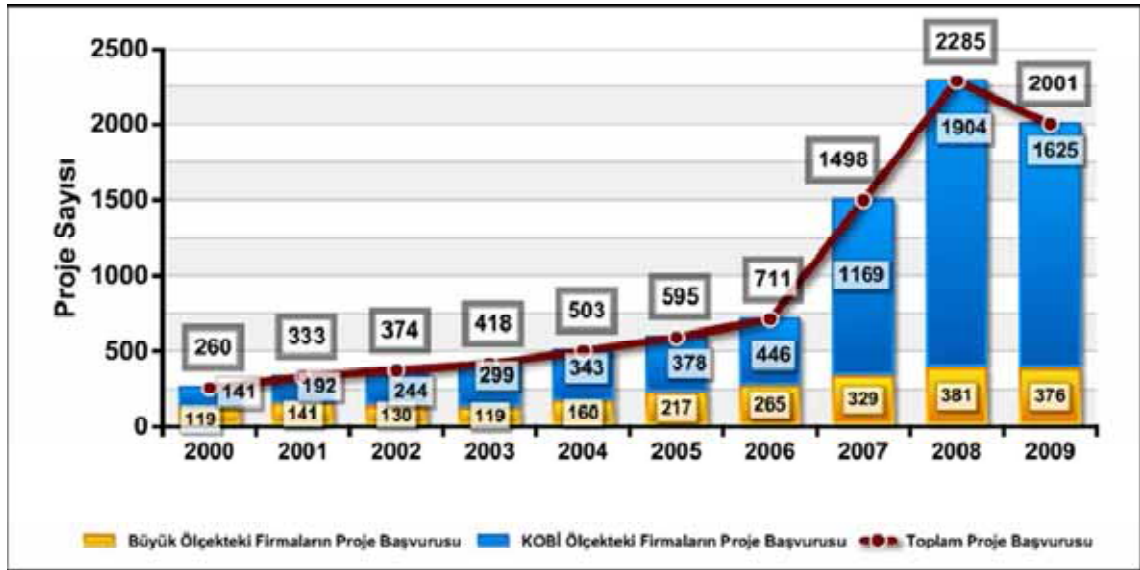


Şekil 5. İşbirliği Özel Programı Tematik Alanları ve ayrılan fon miktarları;

5. TÜRK DÖKÜM SEKTÖRÜ ve AR-GE PROJELERİ

Ülkemizde döküm sektörünün son 25 yılda gelişmiş olması ve mevcut kapasitenin yarısının da son 15 yılda devreye girmesi, dünya genelinde tüm rakiplerine karşı güncel teknolojiyi içermesi açısından büyük bir avantaj sağlamaktadır. Türkiye, 2007 yılı üretimleri ile Almanya, Fransa, İtalya ve İspanya' yı takiben Avrupa' da 5 inci sıraya, dünyada ise 14 üncü sırada olup dünya üretiminin %1,4'ü Türkiye' de üretilmektedir. Türk Döküm Sanayinde 1200 civarında kuruluş, 2008 yılında 4 Milyar USD kıymetinde 1.260.000 ton üretim yapmış, 2,5 milyar dolar üzerinde ihracat gerçekleştirmiş ve 35.000 kişiye istihdam yaratmıştır [17].

Buna rağmen, Tübitak-Teydeb istatistiklerine bakıldığında yıllara göre başvuran firma sayısının, kriz dönemi de dahil, arttığı görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. Yıllar itibariyle önerilen proje başvuru sayısı [15].

Aşağıda verilen tabloda (Tablo 3) 1501 Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı kapsamında proje yapan döküm firmaları ve 2009 yılı sonuna kadar tamamladıkları proje sayıları verilmiştir.

Tablo 3. Tübitak-Teydeb 1501 Programı kapsamında proje yapan döküm firmaları.

Firma Adı	Firma Ölçeği	Proje Sayısı
AKMETAL METALÜRJİ END. A.Ş.	KO	2
ALBAKSAN ALAŞIMLI BAKIR SAN. VE TİC. Ltd.Şti	KO	1
ALDÖKSAN ALAŞIMLI DÖKÜM SAN. LTD ŞTİ.	KO	1
ANADOLU DÖKÜM SAN. VE TİC. A.Ş.	KO	1
ARPEK ARKAN PARÇA ALÜM. ENJ. KALIP SAN. TİC. A.Ş.	KO	2
ASSAN ALUMİNYUM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	B	2
ASSAN DEMİR VE SAC SANAYİ A.Ş.	B	5
BMC SAN. VE TİC. A.Ş.	B	17
BURÇELİK - BURSA ÇELİK DÖKÜM SAN. A.Ş.	KO	1
CB METAL SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	KO	1
CEMAL METAL ALAŞIMLARI DÖKÜMCÜLÜK VE TİCARET	KO	1
CEVHER DÖKÜM SANAYİ A.Ş.	B	3
CMS JANT VE MAKİNA SAN. A.Ş.	B	8
COMPONENTA DÖKÜMCÜLÜK TİC. VE SAN. A.Ş.	B	24
ÇELİKEL ALÜMİNYUM DÖKÜM İMALAT SAN. VE TİC. A.Ş.	B	1
DEMİR DÖKÜM ÜRÜNLERİ VE SİNAİ TİC. A.Ş.	B	3
DİRİMLER MAKİNA SAN. VE TİC. A.Ş.	KO	4
DOĞUŞ VANA VE DÖKÜM SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	KO	1
ELBA BASINÇLI DÖKÜM SAN. A.Ş.	B	3
ER DÖKÜM MAKİNA SAN.	KO	1
ERKUNT SANAYİ A.Ş. DÖKÜM VE MAKİNA FABRİKALARI	B	3
ERKUNT TRAKTÖR SANAYİİ A.Ş.	KO	4
FERRO DÖKÜM SAN. VE TİC. A.Ş.	B	4
GAZİANTEP ÇELİK DÖKÜM SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	KO	1
GEDİK KAYNAK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	B	1
GÜNHAN ARK İMALAT DÖKÜM SONDJ SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	KO	1
HEMA ENDÜSTRİ A.Ş.	B	14
KARDEMİR, KARABÜK DEMİR-ÇELİK SAN. VE TİC. A.Ş.	B	1
KORMETAL	KO	1
MİTA KALIP VE DÖKÜM SAN. A.Ş.	KO	1
MOSTON METALURJİ DÖKÜM LTD. ŞTİ.	KO	1
POLY METAL METALURJİ VE DÖKÜM SAN. TİC. A.Ş.	KO	4
SÜPERPAR OTOMOTİV SAN. VE TİC. A.Ş.	KO	1
TÜRK DEMİRDÖKÜM FABRİKALARI A.Ş.	B	14
ÜNİMETAL HASSAS DÖKÜM MAK. VE YDK PR.SAN. VE TİC. A.Ş.	KO	1

AB 7. Çerçeve programı ile KOBİ lerin destek kapsamına alınması ve daha önce KOSGEB tarafından yürütölen Ar-Ge proje desteklerinin Tübitak-Teydeb tarafından yürütölmesi ile KOBİ'lere verilen destek kapsamı genişletilmiş ve destek oranı artırılmıştır. Tübitak-Teydeb 1507 KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı kapsamında proje yapan döküm firmaları ve proje sayıları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. TübitaTeydeb 1507 Programı kapsamında proje yapan döküm firmaları.

Firma Adı	Proje Sayısı
A.DÖKSAN DÖKÜM SANAYİ VE TİC. LTD. ŞTİ.	1
ALTUN DÖKÜM SAN. A.Ş.	2
AYHAN METAL PRES DÖKÜM SANAYİ VE TİC. A.Ş.	1
CANBİLENLER DÖKÜM MAKİNE SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	1
ÇMS ÇETİN DÖKÜM MAK. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	1
DOĞU VANA VE DÖKÜM SANAYİ TİC. LTD.ŞTİ.	2
DUDUOĞLU ÇELİK DÖKÜM SAN. TİC. A.Ş.	1
ERKON DÖKÜM SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	1
FERHAT DÖKÜM OTOMOTİV TAŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	1
GÜNHAN ARK İMALAT DÖKÜM SONDAJ SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	1
GÜR METAL HASSAS DÖKÜM SANAYİ VE TİC. LTD. ŞTİ.	1
K.Y.S. KÜRKÇÜOĞLU DÖKÜM RULMAN YATAKLARI VE OTOMOTİV SAN. LTD. ŞTİ.	1
KARAMAN DÖKÜM SANAYİ TİC. LTD. ŞTİ.	1
KIZILIRMAK DÖKÜM SAN. VE TİC. A.Ş.	1
KOÇAK METALURJİ MAKİNE SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.	1
ÖNMETAL DÖKÜM SANAYİİ VE TİC. LTD. ŞTİ.	1
REOS DÖKÜM VE TARIM MAKİNALARI SANAYİ	1
RUTAŞ PRES DÖKÜM LTD.ŞTİ.	1
SATRÜM METAL-DÖKÜM SAN. VE TİC. İTH. İHR. A.Ş.	1
ŞANLI DÖKÜM SAN TİC LTD. A.Ş.	1
TROY ÜRETİM DÖKÜM PROJE VE TEKNOL. ÜRÜNL. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	2
ÜSTÜN İŞ DÖKÜM MAKİNE SANAYİ VE TİC. A.Ş.	2
YALDIZLAR DÖKÜM İNŞAAT VE MAKİNE SAN. TİC. LTD. ŞTİ	2
YETER MAKİNE KALIP VE DÖKÜM SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	2

Yukarıdaki tablolardan da göröldüğü gibi, ulusal destek programları kapsamında Ar-Ge projesi yapan döküm firmaları sayısı oldukça azdır. Uluslar arası Ar-Ge yapan döküm firma sayısı ise ne yazık ki sadece 1-2 tanedir. EUREKA veya KOBİ'lere yönelik EUROSARS destek programlarına proje sunan veya sunulan projelere ortak olan tüm Türk döküm firmaları aşağıdaki tabloda (Tablo 5) kırmızı ile gösterilmiştir. Bu tabloda ayrıca, döküm konusunda yapılan veya halen devam eden projelerden örnekler verilmekte, proje konuları, proje süreleri, proje miktarları ve katılımcı ölkeler açıklanmaktadır [18].

Tablo 5. EUREKA ve EUROSTARS programında döküm konusunda yapılan proje örnekleri.

Proje Konusu	Başlama	Süre	Proje Tutarı	Ülkeler
OPTIMISATION TECHNOLOGY OF CONTINUOUS STEEL CASTING, ENSURING BILLET QUALITY FOR SUBSEQUENT CASTING. DEVELOPMENT OF ORIGINAL MODELS AND SYSTEMS FOR THE REQUIRED ASSORTMENT AND THEIR VERIFICATION IN INDUSTRIAL OPERATION AT THE CCM.	1998	36 ay	1.0 M€	Polonya, Çek Cumhuriyeti
AVOIDANCE AND RE-USE OF RESIDUAL MATERIALS OF CASTINGS PRODUCTION WITH BENTONITE-BONDED MOULD MATERIALS THROUGH OPTIMISATION OF RAW MATERIAL AND PROCESS TECHNOLOGY OF THE MATERIAL CYCLE PROCESS.	1998	46 ay	0.87 M€	Slovenya, Almanya, Avusturya
DEVELOPMENT OF THIN ALUMINIUM SHEETS FOR APPLICATIONS IN AIR-CONDITIONERS AND COOLING SYSTEMS. PROPERTY OPTIMISATION - PLASTICITY IMPROVEMENT WITH RETAINED STRENGTH. OPTIMIZATION OF TECHNOLOGY AIMED AT ENERGY AND MATERIAL SAVINGS.	1998	48 ay	1.6 M€	Türkiye*, Çek Cumhuriyeti, Avusturya
THE GOAL OF THE PROJECT IS TO DEVELOP SIMULATION TOOLS WHICH ARE ORIENTED TOWARDS THE METALLURGICAL ASPECTS OF SOLIDIFICATION.	1998	47 ay	0.98 M€	*Assan Alüminyum, *Fiterm Teknik Cihazlar, MAM Türkiye*, İngiltere, Norveç, Almanya, İsviçre *Assan Alüminyum
A NEW PRODUCTION TECHNOLOGY FOR WAX MODELS IS TO BE DEVELOPED. TO GUARANTEE HIGH EFFICIENCY IN DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION IN PRODUCTION, A PROJECT TEAM IS TO BE FORMED OF PARTNERS FROM THE WHOLE INVESTMENT CASTING PROCESS.	1999	30 ay	3.78 M€	İngiltere, Almanya, Avusturya
DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR ALUMINIUM ALLOY SHEET PRODUCTION BY CONTINUOUS STRIP CASTING AND COLD ROLLING. MATERIAL PROPERTY OPTIMIZATION WITH RESPECT TO APPLICATIONS IN TRANSPORT COMPONENTS AND SYSTEMS.	2001	45 ay	2.22 M€	Türkiye*, Çek Cumhuriyeti *Assan Alüminyum
E-MOULD AIMS TO UNDERTAKE RESEARCH AND DEVELOPMENT ON THE NEXT GENERATION OF MOULD DESIGN SOFTWARE, CONCENTRATING ON THE BENEFITS OF EMERGING WEB TECHNOLOGY AND INTELLIGENT AUTOMATION.	2001	24 ay	4.97 M€	Türkiye*, İngiltere, Portekiz, İspanya *BYM Bilgisayar Müh.
INVESTIGATION OF THE FORMATION OF CASTING DEFECTS IN LIGHT METAL FOUNDRY ALLOYS, INCLUDING FOR EXAMPLE CONTRACTION BEHAVIOUR, DETERMINATION OF MUSHY ZONE PERMEABILITY AND SIMULATIONS OF POROSITY DISTRIBUTION IN CASTINGS.	2002	39 ay	0.54 M€	Norveç, Hollanda
DEVELOPMENT OF AN INNOVATIVE COATING PROCESS FOR PRESSURE DIE CASTING DIES THAT WILL, FOR THE FIRST TIME, USE THIN NANO-CRYSTALLINE DIAMOND LAYERS ON STEEL PARTS. APPLICATION INDUSTRIES INCLUDE AUTMOTIVE, AEROSPACE AND DOMESTIC APPLIANCES	2004	24 ay	0.45 M€	Almanya, Avusturya, Yunanistan
TO ANALYSE THE CASTING OF MODERN MATERIALS, AS OPPOSED TO TRADITIONALLY USED GOLD AND SILVER ALLOYS, AND THE PRECISION CASTING TECHNIQUES, SUCH AS VACUUM CASTING AND CENTRIFUGAL CASTING COMBINATION POSSIBILITIES EMPLOYED IN MODERN JEWELLERY APPLICATIONS.	2006	67 ay	1.89 M€	Türkiye*, Yunanistan, İtalya *Goldsaş Kuyumculuk
THE USE OF ADVANCED MEDIUM AND HIGH ALLOYED STEELS IN THE HYDROELECTRIC INDUSTRY AND STEAM-BASED POWER.	2008	48 ay	1.2 M€	Çek Cumhuriyeti, Polonya, Slovak Cumhuriyeti
AIMS AT DEVELOPING COST-EFFECTIVE CREEP-RESISTANT MAGNESIUM ALLOYS WITH IMPROVED DUCTILITY AND ENERGY ABSORPTION PROPERTIES	2009	24 ay	1.0 M€	İsrail, Finlandiya

FOR AUTOMOTIVE AND CRAFT INDUSTRIES AND
SUITABLE FOR PERMANENT MOULD CASTING
TECHNOLOGY.

The project will result in new nodular irons with high performance surfaces, enabling cost-efficient press-tool concepts by means of new casting processes and new die manufacturing processes. The new processes will be implemented within foundries, die manufacturing and wind mill production.	2009	24 ay	1.31 M€	İsveç, İspanya, Almanya
Develop and demonstrate competitive, sustainable and high quality inorganic silica sand binders for the foundry industry. Use of new scientific discoveries on how to influence the structure and behavior of silica (SiO ₂). A market driven project: growing demand for clean and more efficient binders.	2009	36 ay	2.77 M€	Hollanda, Almanya
Regeneration of acids and the recovery of metals from spent acids solutions after the stainless steel pickling process. Reducing the emission of nitrates in the waste water. Avoiding the need for land-filling of acid-metal residues in special landfills. Producing reusable by-products.	2009	15 ay	3.8 M€	Hollanda, İsveç, İtalya, Fransa

6. SONUÇ

Yenilikçilik, günümüz dökümhaneleri için sürdürülebilir rekabetin temel dinamiklerinden birisi olarak görülmektedir. Yenilikçiliğin rekabetçi özelliğinin arttırabilmesi, şüphesiz onun nasıl gerçekleştirilebileceğine bağlıdır. Bu nedenle yaratıcılığı, yenilikçiliği besleyen, alt yapısını oluşturan Ar-Ge yapılanmasının ve faaliyetlerinin etkili bir şekilde oluşturulması gerekmektedir. Ar-Ge'nin bilgi ve teknoloji temelli olduğu varsayılırsa, başarılı bir Ar-Ge yapısı için öncelikle bir stratejiye ihtiyaç olduğu unutulmamalıdır.

Şu ana kadar yapılan klasik Ar-Ge yaklaşımının sonuç vermediğini görüyoruz. Üniversiteler hala akademik yükselmeye dönük Ar-Ge modelini benimsemeye devam ediyor. Yapılanı hızlı öğrenip katma değerli yeni ürünler üretmek zorundayız. Bunun için, öncelikle klasik Ar-Ge'den rekabetçi, hızlı ve etkili Ar-Ge'ye geçilmelidir. Bu da yeni Ar-Ge anlayışı ve teknolojik yenilikçilik ile sağlanacaktır. Artık döküm sektörü dinamik ve iddialı bir dönüşüme hazır olmalıdır.

KAYNAKÇA

1. DRUCKER, P. (1998), "The Discipline of Innovation", Harvard Business Review, November-December.
2. FREEMAN, C. (1982) "The Economics of Industrial Innovation", London, Francis Pinter.
3. ARIKAN, S., *Girişimcilik Temel Kavramlar ve Bazı Güncel Konular*, Siyasal Kitabevi, Ankara, 2004.
4. WARD R., "What is Innovation and why should you do it", SQW, Ocak 2007.
5. ERGİN, A. Ö., "Açık İnovasyon", www.turkcadcam.net.
6. ÜSTEL, İ., "KOBİ'ler ve İnovasyon" TURKAB, AB-Türkiye İş Birliği Derneği Raporu.
7. TÜRKER, M., T., "Rekabetçilik, Ölçüm Metodolojisi ve Türkiye ile AB Ülkeleri Karşılaştırması", Marmara Üniv., İ.İ.B.F. Dergisi, Sayı 1, 2009.
8. GEMİCİ, Z., "Ar-Ge Nedir, Nasıl Yapılmalıdır?", Uluslararası Teknoloji Birliği, www.utb.org.tr.
9. KOBİTEK, "SWOT Analizi Nedir?", www.kobitek.com.
10. ELMACI O., SEVİM Ş., ÇELİKKOL H., "İşletme Stratejilerinin Eyleme Dönüştürülmesinde Strateji Haritası ve Kurumsal Karne (BSC)nin Oluşturulmasına Yönelik Bir Model Önerisi", Journal of Azerbaijani Studies.
11. ABİGEM, www.abigem.net
12. BAYHAN, D., "Yeni Ürün Geliştirme Süreci", TTGV, EsinKap, 2008.
13. Tübitak-Teydeb Destek Programları, www.tubitak.gov.tr.
14. KİGAUM, Ankara Üniversitesi Küçük İşletmecilik ve Girişimcilik Araştırma ve Uygulama Merkezi, "Özel Sektöre Yönelik Ar-Ge Destekleri", Yönetici Özeti.
15. Tübitak-Teydeb İstatistikler, www.tubitak.gov.tr.
16. Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programı, www.fp7.org.tr.
17. DAL K., "2009 sonuna Doğru Döküm Sektörü", Subcon-Turkey, Nisan 2010.
18. EUREKA Projeler, www.eurekanetwork.org