

# Türkiye İklimlendirme ve Tesisat Sektöründeki İşletmelerde Ar-Ge ve Yenilik Faaliyetlerinin Yönetimi Üzerine Öneriler

Hasan ACÜL

## ÖZET

*Türkiye iklimlendirme ve tesisat sektörü ülkemiz açısından yüksek öneme, teknik alt yapı ve bilgi birikimine, örgütlülüğe, nitelikli insan kaynağına, her yıl artan ulusal ve uluslararası pazar payına sahip olmasına rağmen, araştırma, ürün geliştirme ve yenilik (inovasyon) faaliyetlerinde olması gereken düzeyin altında olduğu görülmektedir. İklimlendirme ve tesisat sektörü içerisinde kendi markası ile ürün imal eden; araştırma, ürün geliştirme ve yenilik faaliyetlerine ayırdıkları kaynakları göreceli olarak kısıtlı olan KOBİ niteliğindeki işletmelerin Ar-Ge bölümlerinde, verimli ve çok yönlü faaliyet yürütülebilmesi için, bu bölümlerin yönetim süreçlerine ve çalışma kapsamına yönelik önerileri içeren bu makalede ele alınan konular, farklı sektörel kurumlarca oluşturulmuş istatistikleri ve raporları, sektör derneklerinin bir bölümü ile yapılmış Ar-Ge anketini, işletme uygulamalarını ve ürün geliştirme faaliyetleri içerisinde kazanılmış deneyimleri kapsamakta olup, ilgili literatür çalışmaları ile desteklenerek meslektaşlarımız ile paylaşılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** *Araştırma Geliştirme (Ar-Ge), Ürün Geliştirme, Yenilik (inovasyon) Yönetimi.*

## 1. GİRİŞ

Kısaca "İklimlendirme ve Tesisat" veya "Isıtma, Soğutma, Klima (ISK)" olarak isimlendirilen sektör, oldukça fazla sayıda farklı ürün ve hizmet çeşidine sahip alt gruplardan oluşmaktadır. Sektörde kullanılan cihaz, makina ve aksesuarların üretici firmalarını, tesisat proje tasarım ve uygulayıcı taahhüt firmalarını, ithalatçı ve servis firmalarını kapsamaktadır. Sektörün en geniş aralıkta içerdiği ürün ve hizmetler, endüstriyel ve ticari ısıtma, soğutma, derin dondurma, iklimlendirme, klima cihazları ve aksesuarları imalat ve ithalatı; havalandırma, gaz (LPG, LNG, CNG, Doğal Gaz), yangın, hijyen, sıhhi, buhar, arıtma, proses, ısıtma-soğutma mekanik tesisat projelendirme, uygulama ve servisi; boru, pompa, vana, baca, filtre vb. tesisat ekipmanları imalat ve ithalatı; soğuk odalar, yalıtım, güneş enerjisi, test, otomasyon vb. sistemlerdir.

İklimlendirme ve tesisat sektörü, ülkemizde ve Dünya genelinde hız kesmeksizin yükselen ciddi bir teknolojik ve ticari gelişim-değişim

## Abstract:

This paper intended give suggestions on management of r&d and innovation activities to Turkish hvac industry companies.

## Key Words:

r&d management, innovation

**Makale**

içerisindedir. Sektörün kapsadığı ürün ve hizmet çeşidi zengin, örgütlülüğü geniş ve etkin, endüstriyel standartları, teknik ve teorik bilgi birikimi yüksek bir yapıdadır. Bu özellikleri itibari ile Dünya genelinde önde gelen sayılı sektörlerden bir tanesidir. Küresel ısınmanın olumsuz etkileri ve enerji kaynaklarının giderek tükenmekte oluşu, ISK sektörü içerisinde var olan tüm bileşenleri daha gelişmiş, daha çevreci ve daha verimli ürünlere yönlendirmektedir. Bu süreç, kuşkusuz, sürdürülebilir ve sistematik araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin yürütülmesini zorunlu kılmaktadır.

Araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin “neden” yapılması gerekliliği üzerinde çokça durulmasına karşın; firmaların teknolojik üretim düzeyi, ürün katma değer niteliği, çalışan sayısı, finanssal büyüklükleri, kurumsal yapıları vs. ile ilişkili olarak geliştirme faaliyetlerin “nasıl” yapılması gerektiği konusuna yönelik yapılan nitelikli araştırma ve çalışma göreceli olarak azdır ve eksikliği hissedilmektedir [1]. Sektörümüzdeki işletmelerde Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin yönetim süreçleri ve çalışma kapsamı üzerine öneriler içeren bu çalışma temel üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, Türkiye iklimlendirme ve tesisat sektörünün genel değerlendirilmesi yapılmakta; ikinci bölümde sektörel endüstrinin Ar-Ge alt yapısı incelenmekte; üçüncü ve son bölümde, sektörde faaliyet gösteren işletmelerde Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin yönetimi üzerine öneriler tartışılmaktadır.

## 1. TÜRKİYE İKLİMLENDİRME VE TESİSAT SEKTÖRÜNÜN GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ

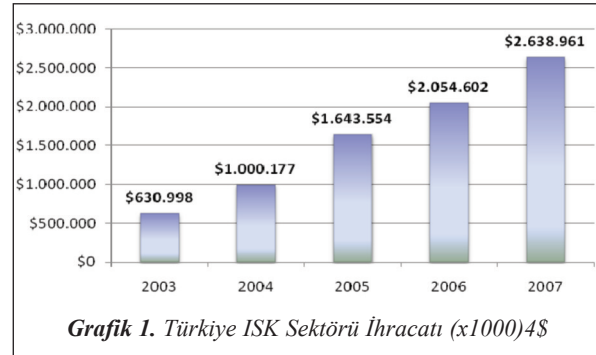
Sektördeki işletmelerde Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin yönetimi üzerine öneriler konusuna girmeden önce, bütünü görebilmek, sektörü ve bileşenlerini genel hatlarıyla değerlendirebilmek amacıyla birinci bölümde,

1. Türkiye ISK sektörünün dünyadaki durumuna genel bakış,
2. Sektörel firmaların durumuna genel bakış,
3. Sektörel örgütlerin durumuna genel bakış,

4. Sektörel basın ve yayıncılığın durumuna genel bakış,
5. Sektörel kongre ve sempozyumların durumuna genel bakış,
6. Sektörel çalışan niteliğine genel bakış konuları ele alınacaktır.

### 1.1 Türkiye ISK Sektörünün Dünyadaki Durumuna Genel Bakış

1950’lerde endüstriyel ve ticari alanda hayat bulmaya başlayan Türkiye klima ve soğutma sektörü gelişimini 1980’lerin sonunda hızlandırmıştır [2]. Bugün için, bulunduğu coğrafya içerisinde -hem teknolojik hem de pazar payı perspektifinden bakıldığında- birçok ülkeden ileri bir düzeydedir ve bu özelliği ile hem yurtiçi pazara hâkimdir hem de yurt dışı pazarlara yaygın olarak kaliteli, standardı yüksek, rekabetçi ürün ve hizmet ihraç edebilmektedir. İhracatı Geliştirme Merkezi (İGEME) tarafından 2008 yılında yayınlanan ISK raporunda 2007 yılında sektörümüz tarafından yaklaşık 162 ülkeye mal ve hizmet ihraç edildiği belirtilmektedir. Bu ülkeler içerisinde, Avrupa Birliği ülkeleri (27) % 63 ihracat oranı ile ilk sırada yer almaktadır [3]. Sektörel olarak pazardaki bu gelişim, Türkiye’nin ISK sektöründe Avrupa’nın en önemli üretim merkezlerinden bir tanesi olduğu şeklinde değerlendirilebilir.



Türkiye ISK sektörünün 2003-2007 yılları arasındaki ihracat değerleri Grafik 1’de verilmektedir. Büyümenin beş yıl içerisinde dört katına çıkmış olması sektörel gelişimin hızını göstermesi açısından önemlidir [3].

Orta Anadolu İhracatçılar Birliği’nin (OAİB) Ar-Ge

Şube Müdürlüğü tarafından -yalnızca OAİB iştiğal alanına giren GTİP'leri içeren- Haziran 2007 tarihli "Makine Sektör Raporu'nda [4]", ISK sektörü dahilinde yer alan bazı ürünlere ilişkin verilen istatistiklerden Türkiye'nin sektörel olarak dünyadaki yeri değerlendirilebilir. Örnekleme açısından burada, sadece "Endüstriyel Klima ve Soğutma Makineleri ve Aksamları (GTİP 8415 (8415.10 ve 8415.20 hariç); 8418 (8418.21; 8418.29; 8418.91 hariç)" ürün grubuna ait veriler aktarılacaktır.

OAİB raporuna göre, Birleşmiş Milletler (BM) istatistik bölümü verilerine göre, endüstriyel klima ve soğutma makineleri grubunda 2005 yılında dünyada 35 milyar \$'ın üzerinde ihracat gerçekleştirilmiştir. Bu sektörde önde gelen ihracatçı ülkelerin başında ABD gelirken, onu İtalya ve Çin Halk Cumhuriyeti takip etmektedir. Diğer önemli ihracatçılar ise Almanya, Güney Kore, Japonya, Fransa ve Meksika'dır. Türkiye ise söz konusu dönemde sektör ihracatı ile dünya ihracatından %0,96 pay almış olup, toplam 118 ihracatçı arasında 26. sırada yer almıştır. İhracatın yanı sıra, 2005 yılında dünya endüstriyel klima ve soğutma makineleri ithalatında ilk sıraları ABD, Almanya ve İspanya alırken onları Fransa, İngiltere, Kanada, İtalya, Japonya ve Çin Halk Cumhuriyeti takip etmiştir. Türkiye ise bu sektörde ihracat yapan 131 ülke arasında 27. ülke konumunda yer almıştır[4].

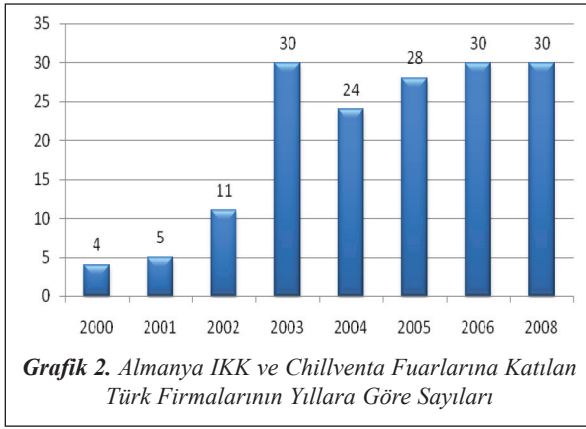
Türkiye'nin toplam ihracatından %7,1 oranında pay alan "Makine ve Aksamları" ihracatında önde gelen mal gruplarını (takım tezgâhları, motor ve aksamları ile yıkama, kurutma ve ütüleme makineleri ile birlikte) klima-soğutma makineleri ve aksamları oluşturmaktadır. Orta Anadolu İhracatçıları Birliği iştiğal alanı itibarıyla 2006 fiili ihracat rakamlarına göre, en fazla ihracat yapılan alt mal grupları sırasıyla inşaat ve madencilik makineleri, endüstriyel klima ve soğutma makineleri ve takım tezgahları olmuştur. Endüstriyel klima ve soğutma makineleri mal grubu, %10,4 pay ile OAİB iştiğal alanı itibarıyla makine ve aksamları ihracatında 2006 yılında ikinci sırada yer almıştır. Özellikle 2001 yılından itibaren ihracat artışında büyük bir ivme yakalayan sektör ihracatı son beş yılda yaklaşık dört kat artırmıştır [4].

Grafik 1'den görüleceği üzere, 2006 yılında Türkiye'nin toplam Endüstriyel Klima ve Soğutma Makineleri ihracatı bir önceki yıla göre % 25,8 ve 2007 yılında ise % 28,5 oranında artış göstermiştir. 2006 yılını kapsayan dönemde Türkiye'nin en fazla endüstriyel klima ve soğutma makineleri ihracatı yaptığı ülkeler arasında ilk 10 sırada İngiltere, Fransa, Ukrayna, Almanya, Rusya Federasyonu, Yunanistan, Romanya, Bulgaristan, Irak ve Kazakistan yer almaktadır. Söz konusu ülkeler arasında en fazla ihracat artışının gerçekleştiği ülke %113 ve 63,2 milyon \$ ile İngiltere olmuştur. Türkiye'nin ülkelere göre endüstriyel klima ve soğutma makineleri ihracatı grafiğine bakıldığında İngiltere'nin %15, Fransa ve Ukrayna'nın %6, Almanya ve Rusya Federasyonu'nun %5'lik bir paya sahip olduğu görülmektedir [4]. İGEME ve OAİB Sektör Raporlarından da anlaşılacağı üzere ISK sektörünün Türkiye'nin ihracatına oldukça ciddi katkı yaptığı ortadadır.

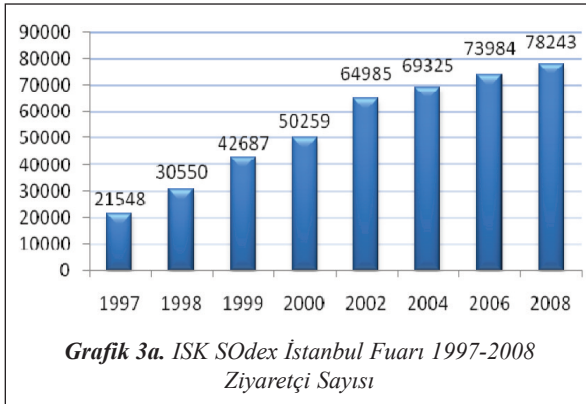
Söz konusu durum ihracat noktasına geldiğinde, sektörümüzün bölgesindeki ticari büyüklüğünün, hareketliliğinin ve etkinliğinin düzeyini göstermesi bakımından ulusal ve uluslararası seviyede düzenlenen çeşitli sektörel sergi ve fuarlardan kısaca bahsetmek yerinde olacaktır. Fuarların ihracata önemli katkılar sağlaması da bu değerlendirmeyi yapmanın isabetli olacağını göstermektedir.

Sektörümüzün Avrupa'daki en büyük fuarlarından bir tanesi Almanya'da düzenlenen Chilventa (eski hali ile IKK) fuarıdır. Grafik 2'de Almanya Chillventa (IKK) fuarlarına katılan Türk firmalarının yıllara göre sayıları görülmektedir [5]. Türk firmalarının ihracat olanaklarını artırmaya çalıştıklarının açık göstergesidir.

Diğer bir ihracat etkinliği 2008 yılında Türk fuar yapımcıları tarafından -birbiri ardınca- organize edilen Ukrayna, Rusya ve Kazakistan fuarlarıdır [6]. Sektörel firmalarımızın yanı sıra sektörel fuarcılığımızın da ihracat atılımı yapmakta olduğu görülmektedir.

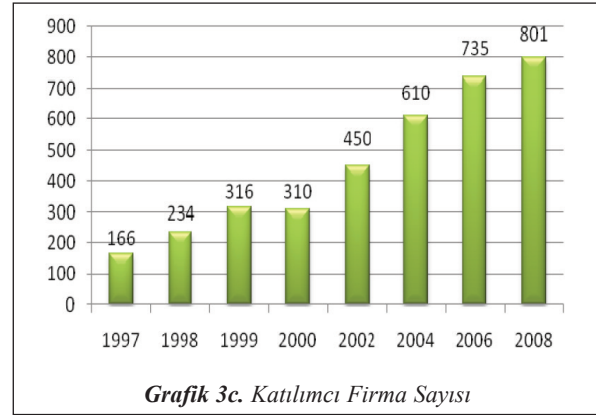
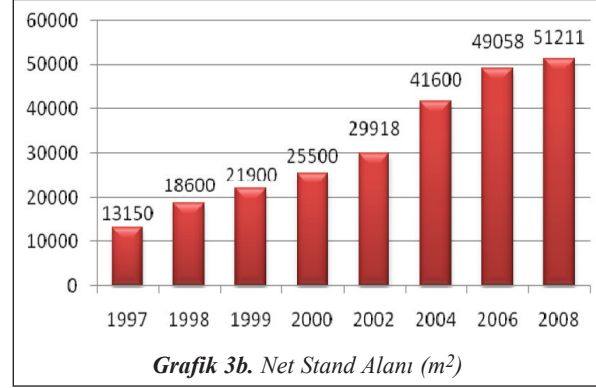
**Makale**

Ülkemizde de ISK sektörüne yönelik ulusal ve uluslararası fuarlar oldukça geniş katılım ile düzenlenmektedir. Türkiye’de büyük şehirlerimizin tümünde (İstanbul, İzmir, Bursa, Antalya, Isparta, Trabzon, vs.) bu alana yönelik fuar organizasyonları mevcuttur ve ilgi yüksek olmaktadır. Farklı şehirlerimizde yapılan fuarlar hemen hemen iki yıl arayla organize edilmektedir. Ancak bu ayarlamalar genellikle her yıl bir başka şehirde fuar etkinliği olması biçiminde tertiplenmektedir. Bunun yanı sıra, sergi ve fuar etkinliği ile birlikte sektörel bir kongre veya sempozyum tarzı teknik bir toplantının örgütlenmesi de oldukça iyi sonuçlar vermektedir [7] [8].



Sektörün Türkiye’deki en önemli fuarı iki yıl arayla düzenlenmekte olan ISK Sodex İstanbul fuarıdır. ISK Sodex İstanbul Fuarı aynı zamanda ülkenin ve Avrupa’nın da en büyük fuarlarından biridir. Grafik 2 A, B ve C’de ISK Sodex fuarlarının son on yıllık gelişimi verilmiştir [6]. Chillventa 2008 Fuarı’nın verileri ile karşılaştırıldığında ülkemizde düzenlenen böyle bir fuarın Türk ISK sektörünün hangi boyutta oldu-

ğunu göstermesi açısından önemlidir. (Chillventa 2008 katılımcı firma sayısı: 804, ziyaretçi sayısı: 29.490, net stand alanı: 30.000 m<sup>2</sup> [5])



## 1.2 Türkiye’deki Sektörel Firmaların Durumuna Genel Bakış

Ocak 2008 tarihinde yayınlanan Teskon 2007 Kongre Bülteni’nde ülkemizdeki ISK sektöründe faaliyet gösteren firmaların %94’ünün KOBİ niteliğinde olduğu; bu firmaları toplam ciro içinden % 92 pay aldıkları; yarattıkları katma değer sektörteki toplam katma değer %74’ü; toplam istihdamın ise %96’sı olduğu ifade edilmektedir [9]. Bu bilginin yanı sıra, genel olarak tüm sektörel firmaları kapsayacak düzeyde birleştirilmiş bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Ancak, etkin düzeyde faaliyet gösteren birkaç sektörel derneğin kendi uzmanlık alanlarına yönelik olarak yürüttükleri az sayıda çalışma mevcuttur. Örneğin, POMSAD tarafından yapılan çalışmada, kurumsallaşmış, teknik ve finansman yapısı oturmuş, öz kaynak/yabancı kaynak dengesini sağlamış firma sayısının %9-10 dolaylarında olduğu ifade

edilmekte; sektörde firma yapılanmasının KOBİ niteliği ağır basan yapılardan oluştuğu ortaya konmaktadır [10].

Sektörde KOBİ niteliğinde firma yapısı ağırlıklı olmakla birlikte, tanınmış büyük nitelikli işletmeler de oldukça etkin faaliyetler yürütmektedir. İstanbul Sanayi Odası'nın (İSO) Ağustos ve Eylül 2008 tarihlerinde yayınladığı Türkiye'nin ilk ve ikinci 500 büyük sanayi kuruluşu 2007 raporlarında sektörümüzden de firmalar yer almaktadır. Arçelik A.Ş. (7), Vestel Beyaz Eşya San. ve Tic. A.Ş. (30), Türk Demir Döküm Fabrikaları A.Ş. (95), Arçelik-Lg Klima San. ve Tic. A.Ş. (98), Baymak Makina San. ve Tic. A.Ş. (297) ve Alarko Carrier San. ve Tic. A.Ş. (335) İSO'nun ilk 500 firma sıralaması içinde; Ege Soğutmacılık Klima Soğuk Hava Tesis.İhr. İth. San. ve Tic. A.Ş. (448) İSO'nun ikinci 500 firma sıralaması içinde bulunan (İSKİD üyesi) firmalardır [11].

Diğer taraftan Türkiye, İSK sektöründe uluslararası büyük imalatçıların üretim noktalarından bir tanesidir. Avrupa, Eski Doğu Bloğu ülkeleri, Orta Doğu, Kafkasya ve Akdeniz ülkelerine yakınlık, kolay iletişim ve ulaşım imkânları, ortak (benzer) AB talimatları, standartlar ve direktiflerinin kullanılıyor olması, iyi eğitilmiş ve kalifiyeli teknik personel, benzer sosyal hayat tarzı, gelişmiş demokratik tecrübe, düşük enflasyon oranı, Avrupa ile karşılaştırıldığında daha düşük işgücü maliyetleri vb. unsurlar uluslararası firmaların tercihlerinde önemli rol oynamaktadır.

Koreli LG, Amerikalı Carrier ve Johnson Controls, İtalyan Ferroli, Alman Viessmann, Spheros ve Burgmann, İngiliz Baxi Group gibi önemli uluslararası firmalar Türkiye'de, ortaklı veya tamamen yabancı sermayeli girişimlerinde üretim yapmaktadır [12]. Üretimin yanı sıra, ithalatın da oldukça yaygın olması sebebi ile ülkemiz yerli ve yabancı marka birçok ürünün kullanıldığı çeşitliliğe sahiptir.

### 1.3 Türkiye'deki Sektörel Örgütlerin Durumuna Genel Bakış

Ülkemizde, İSK sektörü içerisinde farklı kuruluş

amaçları taşıyan birçok dernek ve vakıf etkin bir biçimde faaliyet yürütmektedir [12]. Bu kurumların amacı genelde üyelerinin çıkarlarını korumak, üyeleri arasında işbirliği sağlamak, üyelerinin üniversiteler ve diğer kurumlarla işbirliğini sağlamak, üyelerinin sorunlarını çözmek için gerekli çalışmaları yapmak, üyelerinin haklarını ulusal ve uluslararası düzeyde korumak ve konusunda ülkenin çeşitli ihtiyaçlarının karşılanması için çevre korumasına ve ülke ekonomisine katkı sağlayabilecek çalışmaları yapmaktır.

İklimlendirme Soğutma Klima İmalatçıları Derneği (İSKİD), Isıtma Soğutma Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı (ISKAV), Türk Pompa ve Vana Sanayicileri Derneği (POMSAD), Ege Soğutma Sanayici ve İş Adamları Derneği (ESSİAD), Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği (İZODER), Doğal Gaz Cihazları Sanayicileri ve İşadamları Derneği (DOSİDER), Kazan ve Basınçlı Kap Sanayicileri Birliği (KBKSB), İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği (İMSAD), Beyaz Eşya Yan Sanayicileri Derneği (BEYSAD), Soğutma Sanayi İşadamları Derneği (SOSİAD), Türk Tesisat Mühendisleri Derneği (TTMD), Mekanik Tesisat Müteahhitleri Derneği (MTMD), İklimlendirme ve Soğutma Teknikerleri Derneği (İKSODER), İklimlendirme-Soğutma Eğitim, Danışma ve Araştırma Derneği (İSEDA), sektörel kurumlardır. Vakıf ve derneklerin yanı sıra, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, TOBB, İSO vb. örgütlerin iklimlendirme meclisleri ve uzman tesisat komisyonları mevcuttur.

Yukarıda belirtilen derneklerin birçoğu, sektörde faaliyet gösteren firma ve çalışanların büyük çoğunluğunu temsil etmektedir. Örneğin, 2008 sonu itibarı ile Türkiye iklimlendirme ve soğutma sektörünün 74 firması İSKİD üyesidir. Özellikle iklimlendirme ve klima alanlarında, İSKİD üyeleri Türkiye pazarının %80 ile %90'ını temsil etmektedir[13]. ESSİAD tarafından yapılan değerlendirmeye istinaden, ESSİAD üyesi asil 82 firma bulunmaktadır. Sektörde faaliyet gösteren özellikle batı bölgelerinde yaklaşık 150 firma bulunduğu ifade edilmekte dolayısıyla da ESSİAD'ın temsil ettiği oran firma sayılarına istina-

## Makale

den %54'e karşılık gelmektedir. Ancak, ticari aktivite ve pazar payına göre hesap yapıldığında temsiliyetin çok daha yüksek bir oranda olduğu görülmektedir [14]. POMSAD bir diğer etkili sektör derneğidir. POMSAD üyesi olan yaklaşık 40 firmanın sektörün en büyük temsilcileri konumunda oldukları ve ihracat rakamlarına bakıldığında Türkiye'nin pompa-vana sektöründe %80 civarı ihracatı üyeleri tarafından yapıldığı belirtilmektedir [10]. DOSİDER sektörün önde gelen 23 yerli ve yabancı firmasının üyesi olduğunu ve bu firmaların doğalgaz sektörünün yaklaşık % 95'ini teşkil etmekte olduğunu ifade etmektedir [15].

Sektörel dernekler, yürüttükleri eğitim faaliyetleri, düzenledikleri sempozyumlar, üniversite sanayi işbirliği alanındaki organizasyon çalışmaları, üye bilgilendirme faaliyetleri, ulusal ve uluslar arası fuar ve sergi organizasyonlarına destekleri ile ülke düzeyinde ciddi bir görev üstlenmişlerdir. Sektörel dernekleri birbirleri ile iletişim halindedirler. Burada bahsedilebilecek eksikliklerden en önemlisi, kurumsal olarak oluşturulmuş bir üst eşgüdüm organizasyonunun olmamasıdır. Eğitim, istatistik, envanter, işgücü vb. konularında bütünleşmiş bir şemsiye kurumu stratejik bir yapılanma sağlanmasında oldukça önemli bir rol üstlenebilir.

### 1.4 Türkiye'deki Sektörel Basın ve Yayınların Durumuna Genel Bakış

Ülkemizde ISK sektörünün genişliği ve etkinliği ile doğrudan ilişkili olarak, teknik düzeyde kitap, hakemli dergi, kılavuz, çeviri vb. tarzı mesleki yayınlar ile periyodik olarak yayınlanan magazin niteliğinde birçok çalışma mevcuttur. Mesleki yayınlar genellikle odalar, sektör dernekleri, vakıflar ve firmalar tarafından hazırlanmaktadır. Makina Mühendisleri Odası tarafından yayınlanan Soğutma Tesisatı, hijyen kitapları; Türk Tesisat Mühendisleri Derneği tarafından çevirisi yapılarak yayınlanan ASHRAE, REHVA kitapları, sözlükler, teknik kitaplar; ISKAV tarafından yayınlanan Klima Santrali, Endüstriyel Kazanlar, vb. kitapları; sektör firmalarından Alarko, Isısan, Friterm A.Ş vd. tarafından yayınlanan kitaplar, kılavuzlar, broşürler sektöre kazandırılmış faydalı eserlerden bazı örneklerdir.

Ticari ve teknik içeriğe sahip süreli magazin yayınları ağırlıklı olarak özel sektörel yayın firmaları tarafından yönetilmektedir. Derneklerinde kendi dergileri ve bültenleri belirli aralıklarla yayınlanmaktadır. Makina Mühendisleri Odası tarafından iki aylık periyotlarla çıkartılan "Tesisat Mühendisliği" Dergisi ve Ege Soğutma Sanayici ve İş Adamları Derneği (ESSİAD) tarafından üçer aylık periyotlarla çıkartılan "Soğutma Dünyası" Dergisi hakemli sektör dergileridir. Türk Tesisat Mühendisleri Derneği tarafından çıkartılan "TTMD" Dergisi bir diğer teknik içerikli dergidir. Özel sektörel yayın firmaları tarafından çıkartılan teknik ve ticari içeriğe sahip magazin dergilerinden başlıcaları şunlardır: Tesisat (Teknik Yayıncılık), DTK (Doğal GAZ Tesisat Klima) (Fom Ajans), Termodinamik, Tesisat Market, ISK (Doğa Yayıncılık), RVC IST (Dünya Fuar Yapım)[16].

### 1.5 Türkiye'deki Sektörel Kongre ve

#### Sempozyumların Durumuna Genel Bakış

Ülkemizde ulusal ve uluslararası seviyede sektörel kongre, konferans ve sempozyumlar düzenlenmektedir. Bilimsel çalışmaların ve son teknolojik yeniliklerin sektörde yer alan üniversiteler, firmalar, çalışanlar arasında paylaşılması oldukça önemli bir durum, sektörün tüm paydaşları için ciddi bir fırsattır. Geniş katılım ile düzenlenen sektörel bilimsel toplantılarımızın başlıcaları şunlardır: 1993 yılından bugüne her iki yılda bir İzmir Makina Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen, "Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi- TESKON" [7]; 1994 yılından bugüne her iki yılda bir Türk Tesisat Mühendisleri Derneği tarafından düzenlenen "Uluslararası Yapıda Tesisat Teknolojisi Sempozyumu" [17]; 2005 yılından itibaren her iki yılda bir Antalya Makina Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen "Ulusal İklimlendirme Kongresi" [18].

Ulusal örgütlerin düzenlediği bilimsel toplantıların yanı sıra, 2010 yılında ülkemizde Dünya çapında önemli bir sektörel kongre düzenlenecektir. Avrupa Isıtma ve İklimlendirme Dernekleri Federasyonu (REHVA) tarafından organize edilen "Clima 2010 - 10. Dünya Klima Kongresi" 2010 yılının Mayıs ayında Antalya'da yapılacaktır. 1980'lerden bu yana düzenli olarak yapılan Dünya Klima Kongresi'nin

tüm organizasyon sorumluluğu REHVA tarafından 2010 yılı için Türk Tesisat Mühendisleri Derneği'ne verilmiştir [17].

### 1.6 Türkiye'deki Nitelikli Sektörel Çalışan Durumuna Genel Bakış

Her geçen yıl bir önceki yıla oranla hızla büyüyen ISK sektöründe, diğer endüstri ve sektörlerimizde de görüldüğü üzere nitelikli çalışan eksikliği hissedilmektedir. ISK sektörünün yaklaşık on sekiz bin kişiye istihdam sağladığı ve on bin kişilik daha nitelikli insan kaynağına ihtiyaç duyduğu ifade edilmektedir. Özellikle, split klima kullanımının son yıllarda yaygınlaşması ile birlikte klimaların bakım ve servis hizmetlerinde görev alacak kişilere ihtiyaç artmıştır [19].

POMSAD tarafından yayınlanan sektör raporunda, kendi iş kolu dahilinde çalışan sayılarına yönelik detaylı bilgi verilmektedir: "Pompa üretim sektöründe yer alan firmalarda, satış, dağıtım ve pazarlama hizmetleri de dahil (bayilikler, dağıtım hizmeti ve servis veren yan sektörler hariç) 6.500 civarında kişi çalışmaktadır. Bu firmalarda Ar-Ge hizmetleri ile ilgili (projelendirme dahil) toplam 240 kişi (%3,7) kadar çalışmaktadır. İstihdam edilen mühendis sayısı ise 450 (% 6,9) dolayındadır. Vana imalat sektöründe 5-10 işçi çalıştıran mikro firmalar %20 oranındadır. Tüm sektörde 5.500 kişi çalışmakta olup; Ar-Ge'de çalışan eleman sayısı 135 (% 2,45), mühendis sayısı ise 350 (% 6,3) civarındadır [10]." (Pomsad verileri ile yukarıdaki ilk bilgi karşılaştırıldığında sektörün istihdam miktarının çok daha yüksek olduğu düşünülebilir. Sektörün işgücü durumunu bir bütün halinde ortaya koyan bir çalışmanın temin edilebileceği bir merkez olmaması nedeni ile bu çalışma dahilinde ulaşılabilen bilgiler sınırlı kalmıştır).

İSKİD tarafından, geçtiğimiz yıllarda kendi üyeleri içerisinde 26 firma (% 35,13) ile yapılmış bir anket çalışmasına istinaden, bu firmalarda % 35'i beyaz yaka ve %65'i mavi yaka olmak üzere toplam 1909 kişi çalıştığı tespit edilmiştir. Yüksek lisans ve doktora seviyesindeki çalışan sayısının % 2,51 olduğu; Ar-Ge bölümlerinde çalışan toplam personel sayısının genel içerisindeki oranının % 6,76 olduğu elde

edilen verilerdendir. Lisans düzeyindeki çalışan sayısı %25,93'tür [13].

Üniversitelerde ve meslek liselerinde iklimlendirme ve soğutma alanına yönelik bölümlerin sayısı her geçen yıl artmaktadır. Liselerdeki sektörel mesleki eğitime yönelik edinilen bilgilere istinaden son durum şu biçimdedir: 2006 yılından daha önce Milli Eğitim Bakanlığına bağlı lise bölümleri "Soğutma ve İklimlendirme" bölümleri olarak açılmaktaydı. 2007 yılında yapılan bir proje ile (MEGEP) sıhhi tesisat, ısıtma ve doğal gaz bölümleri ile soğutma bölümleri birleştirilmiştir. Modüler eğitime geçiş ve liselerin 4 yıla çıkarılmasıyla alt uzmanlık alanları şeklinde tüm mekanik tesisat dalları birleştirilmiş ve "Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme" adı verilmiştir. Bundan dolayı liselerdeki bölüm sayılar hızlı bir artış göstermiştir. Bugün için Milli Eğitim Bakanlığına bağlı teknik liselerde 162 adet "Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme" bölümü mevcuttur [20].

"Üniversitelerin meslek yüksekokulları bünyesinde yer alan "İklimlendirme Soğutma Programları", sektörün ihtiyaç duyduğu nitelikli eleman ihtiyacını karşılayan en önemli eğitim kurumlarıdır. Ancak, bu program mezunlarının sahip oldukları niteliklerinin, sektör beklentilerini karşılamada yeterli olduğunu söylemek çok zordur. Bunun sebepleri arasında, üniversite öncesi eğitim ve öğretimden gelen eksikler, meslek yüksekokullarına öğrenci seçim sistemi ve sınavsız geçiş uygulaması, meslek yüksekokullarındaki teknik eğitim alanındaki mevcut yanlış yaklaşım ve uygulamalar gibi benzeri birçok etmene bağlıdır [21]." Ülkemizde bugün, 35 meslek yüksekokulu eğitim faaliyeti yürütmektedir [20].

Sektörün bir diğer nitelikli işgücü makina mühendisleridir. Makina mühendisliği bölümlerinin "Isı Proses" ana bilim dalları ISK sektörüne mühendis yetiştirmektedir. ISK sektörü içerisinde çalışacak olan makine mühendislerinin termodinamik, akışkanlar mekaniği, ısı transferi, ısıtma-soğutma-iklimlendirme alanlarında bilgili olmaları istenir. ISK sektörünün şantiye, imalat, ithalat, satış, servis, proje, Ar-Ge vs. her alanında makina mühendisi istihdamının yüksek olduğunu görmek mümkündür. Makina

## Makale

mühendisliğinin imalat bölümleri ve endüstri mühendisliği bölümleri de sektörümüze mühendis yetiştiren kurumlardandır.

Bu bölümde yeri gelmişken mühendislerin son yıllardaki gelir seviyelerinin durumuna göz atmak ve ortaya çıkan önemli bir gerçeğin altını çizmekte fayda vardır. Makina Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi tarafından 2008 Nisan ayı içerisinde yayınlanan 97. Şube Bülteninde mühendislerin yaşam standartları hakkında güncel bilgiler aktarılmaktadır. Bu çalışmaya göre, “Mühendislerin sanayi katma değeri içindeki ücretlerinin toplam içindeki payı %35,2 oranında azalmıştır. Mühendislik ücretleri, geçim standartları endeksine göre son on yıl içinde %56,8 oranında düşmüştür. Mühendislerin yüzde 55’i, 800-1200 TL, yüzde 32’si 1300-2900 TL aylık maaşla çalışmaktadır [22].” Türk-İş tarafından Aralık 2008 tarihinde yapılan çalışmada, “dört kişilik bir aile için açlık sınırı yaklaşık 740 TL, yoksulluk sınırı 2 bin 409 TL olarak hesaplanmıştır.” Bu durumda mühendislerin %75’i gibi büyük bir kısmının yoksulluk sınırının altında yaşamakta olduğu ifade edilebilir. ISK Sektörü genelinde çalışanların gelir ve yaşam durumlarının tespit edildiği özel bir çalışmaya bu makale kapsamında ulaşamamakla beraber, ülkemizdeki bu genel durumun sektörümüzde yansımalarını gözlemek mümkündür.

Sektörümüzde yönetici ve uzman rolü oynayan en önemli meslek grubu olan mühendislerin genel yaşam seviyelerindeki bu durum makalemizin konusu olan Ar-Ge çalışmaları ile de ilişkilenebilir. MMO IV. Makina Tasarım ve İmalat Teknolojileri Kongresi Sonuç Bildirgesinde bu durumun Ar-Ge alt yapısının oluşturulup geliştirilmesi ve küresel rekabete girilmesi önünde ciddi bir zorluk olarak tanımlanmaktadır ve sanayinin bütününde mühendis istihdamının artırılması gerekliliği vurgulanmaktadır [23].

## 2. İKLİMLENDİRME VE TESİSAT ENDÜSTRİSİNİN AR-GE ALT YAPISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Birinci bölümde aktarılan bilgiler ve verilerden anlaşıldığı üzere, iklimlendirme ve tesisat endüstrisi, ülkemiz açısından bu denli yüksek sektörel seviyeye,

öneme, teknik alt yapı ve bilgi birikimine, örgütlülüğe, nitelikli insan kaynağına ve pazar payına sahip olmasına rağmen araştırma, ürün geliştirme ve yenilik (inovasyon) faaliyetlerinde maalesef yolun başındadır [9]. Bu nedendir ki, sektörel araştırma ve geliştirme faaliyetlerine verilmesi gereken önem rakip diğer ülkelerin uygulamalarından çok daha fazla olmalıdır.

Bu bölümde ulusal ISK iklimlendirme ve tesisat endüstrisinin Ar-Ge alt yapısının değerlendirilmeye çalışılacaktır. Değerlendirme üç bölümde yapılacaktır:

1. Anket ve sektörel örgütlerin verilerinden Ar-Ge alt yapısının tespit edilmeye çalışılması,
2. Eurovent sertifikası verileri ve pazar payı oranlarının Ar-Ge alt yapısı ile ilişkisinin belirlenmesi,
3. Tübitak desteklerinden yararlanan sektörel firma sayısı verilerinden Ar-Ge alt yapısının durumunun değerlendirilmesi çalışması.

### 2.1 Anket ve Sektörel Örgütlerin Verilerinden

**Ar-Ge Alt Yapısının Tespit Edilmeye Çalışılması**  
Sektörel dernekler, vakıflar ve meslek odaları tarafından firmalarda Ar-Ge faaliyetleri bilinci oluşturmak için çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Bu amaç doğrultusunda her türlü platform etkin biçimde değerlendirilmeye çalışılmaktadır. Son yıllarda yürütülen çalışmalardan birkaç örnek vermek gerekirse, Ekim 2007 tarihinde düzenlenen VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi-TESKON 2007 kapsamında “Tesisat Sektöründe Yapılan Ar-Ge Çalışmaları” başlığıyla bir panel düzenlenerek, ulusal düzeyde etkinliği ve etkisi yüksek böylesi bir kongrede, konu ilgili tüm paydaşların tartışmasına açılmıştır. Ocak 2008 tarihinde yayınlanan TESKON 2007 Kongre Bülteni’nde sektörün Ar-Ge alt yapısına yönelik şu tespitlerde bulunulmuştur: “Sektörde Ar-Ge altyapısı gelişmemiştir. Ciro üzerinden Ar-Ge ve inovasyona ayrılan harcamalar toplamın %0,6’sı oranındadır. TÜBİTAK ve TTGV desteklerinden (hibe ve kredi) yararlanan tesisat sektörü firma sayısı çok az olup, desteklenen firma toplamından ancak %2 pay almaktadır. Tesisat sektörünün aldığı toplam “hibe/kredi” miktarı ise değer olarak toplamın %1,6’sıdır [9].”



Nisan 2008 tarihinde, İklimlendirme Soğutma Klima İmalatçıları Derneği (İSKİD) Üniversite Sanayi İşbirliği ve Burs (ÜSİB) Komisyonu tarafından sektörümüzde Ar-Ge çalışmalarının gelişmesi amacı ile “İSKİD ÜSİB Ar-Ge Paneli” düzenlenmiştir. Panelde sektörde imalat yapan firma temsilcileri, Ar-Ge faaliyeti yürüten firmalardan mühendis ve yöneticiler, üniversitelerden akademisyenler ve destek-teşvik veren kurumların temsilcileri vs., davet edilerek konunun daha kapsamlı tartışılması ve gündemde tutulması sağlanmıştır[11].

Sektörde yürütülen Ar-Ge faaliyetlerinin gündemde tutulmasının amaçlarından bir tanesi olan bu makale kapsamında sektörün Ar-Ge alt yapısının bütün bir resmini görmek amacıyla kısa bir anket çalışması yapılmıştır. Sektörümüzde faaliyet gösteren imalatçı derneklerinin cevaplanması istenilen bu kısa anket İSKİD, ESSİAD, POMSAD, DOSİDER, İZODER, Kazan ve Basınçlı Kap Sanayicileri Birliği (KBKSB) ve İMSAD’a gönderilmiştir. Ankete İSKİD, ESSİAD ve POMSAD, DOSİDER cevap göndererek katkıda bulunmuşlardır. Ankete verilen cevaplar doğrudan sorulara yönelik olduğu gibi, daha önce hazırlanmış olan bir çalışma raporunu göndermek suretiyle de olmuştur. Sektörde oldukça etkin ve nitelikli çalışma yapan bu derneklerin gönderdikleri cevapların derlenmiş hali ve edinilen izlenimler detaya girmeden aşağıda aktarılmıştır:

1. *Sahip olduğunuz üye sayısına veya etkinliğinize göre sektörünüzün yüzde kaçını temsil ediyorsunuz?* Cevap veren derneklerin bu soruya yanıtları daha önceki “1.3 Türkiye’deki Sektörel Örgütlerin Durumuna Genel Bir Bakış” bölümünde yer almıştır. Her dernek sektörde oldukça yüksek ve etkin bir biçimde temsil oranına sahip olduğunu belirtmiştir.
2. *Üyelerinizin Ar-Ge faaliyetlerinin durumunu öğrenmek için istatistiksel bir çalışma yapıldı mı, yapılıyor mu?* (Cevabınız evet ise aşağıdaki sorulara devam ediniz, Hayır ise burada bırakınız.) Ağırlıklı olarak POMSAD ve İSKİD tarafından bu tip bir istatistik ve veri toplama faaliyeti yürütüldüğü anlaşılmaktadır. Özellikle POMSAD tarafından hazırlanan sektör raporunun bu faaliyetin

çok profesyonelce yapıldığını ortaya koymaktadır [10]. Bunun yanı sıra Ar-Ge ile ilgili anketler düzenleyen üniversitelerin, çeşitli araştırma kuruluşlarının vb. kurumların talepleri olursa anketlerini cevaplamaları üzerine üyelerine yönlendirdikleri belirtilmiştir.

3. *Ar-Ge yapan üye sayınız temsil ettiğiniz sektörün yüzde kaçındır?* Bu soruya verilen cevaplar genel olarak sektörün tümü ile karşılaştırmalı olmamıştır. Temsil edilen üyelerin içerisinde Ar-Ge yapanların sayıları verilerek oranların hesaplanması sağlanmıştır. Cevap veren derneklerin Ar-Ge yapan üyelerinin toplam üyeleri içerisindeki oranı yaklaşık % 28’dir.
4. *Üyelerinizin Ar-Ge faaliyetlerine ayırdıkları ortalama Ar-Ge bütçesi oranı yüzde kaçtır?* Bu soruya farklı cevaplar verilmekle birlikte oranlar %0,5’lerden %5’lere kadar değişiklik göstermektedir. Bu alanda, makine imalat sanayinin tüm sektörleri için yapılan D.İ.E. Ar-Ge envanteri ve MMO MİS Araştırmasına dayanan POMSAD cevabı oldukça güvenilir veriler içermektedir. “Bu alanda, yapılan anketler pompa ve vana alt sektörlerinde ciroya göre Ar-Ge harcamalarını saptamıştır. Buna göre 1996 yılında Ar-Ge harcamaları payı %0,3 iken, 2004 yılında %0,5’e çıkmıştır. Araştırmalar, Ar-Ge projeleri yürütmekte olan pompa ve imalatçıları için bu oranın, 2005-2007 döneminde, %2,5-5 aralığında seyretmekte olduğunu göstermektedir. Yüksekçe görünen bu oran esasen yıllık 250 ile 500 bin USD’lık harcamalara tekabül etmektedir [10].”
5. *Üyelerinizin Ar-Ge faaliyetlerine ayırdıkları ortalama insan kaynağı oranı yüzde kaçtır?* POMSAD tarafından yapılan araştırma kapsamında, pompa alt sektöründe yaklaşık % 3,7 Ar-Ge çalışanı ve %7 mühendis istihdamı; vana alt sektöründe yaklaşık % 2,4 Ar-Ge çalışanı ve % 6,4’lük mühendis istihdamı görülmektedir. İSKİD verilerine göre, Ar-Ge bölümlerinde çalışan toplam personel sayısının genel içerisindeki oranı %6,76’dır. Bu oranların tüm alt gruplar bazında değerlendirilmesi gerekmektedir.
6. *Üyeleriniz arasında Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması amacı ile yaptığınız ve gelecek yıllarda yapmayı planladığınız çalışmalar var mıdır?*

## Makale

*Nelerdir?* Bu konuda dernekler etkin çalışmalar yapmak için çabalamaktadırlar. Üniversite sanayi işbirliği komisyonları dahilinde üyelerinin üniversiteler ile lisans bitirme ödevleri, yüksek lisans ve doktora tezleri şeklinde ortak araştırma projeleri yapmalarını sağlamak; yurt dışındaki sektörel yenilikleri takip edip üyelerini bilgilendirmek ve bu amaçla sektörel izleme komiteleri kurmak; Ar-Ge kılavuz çalışmaları yapmak; Ar-Ge etkinlikleri düzenlemek; sektör raporları hazırlamak; yararlanabilecekleri devlet desteklerini tanıtıcı faaliyetler düzenlemek ve bu amaçla yayınlar yapmak; Ar-Ge faaliyetlerinin önemini vurgulayan çalışmalar yapmak, üyelerini ve sektörü sürekli bilgilendirmek ve özendirmek yürütülen çalışmalarından.

Bu makale kapsamında yapılan ve derlenerek aktarılan bu anket elbetteki yeterli bir anket değildir. Ancak bu kısa anket bir eksikliği ortaya koymuştur. Sektörümüzde ciddi etkinliğe sahip derneklerin bir ya da iki tanesi bu konuda tatmin edici çalışmalara sahiptir. Etkin derneklerimizin birçoğunun üyelerine Ar-Ge konusunda bir istatistik çalışması yapmamış oluşu bu çalışmayla ortaya çıkmıştır. TÜİK verilerinin ele alındığı sektörel yayınlar da az sayıdadır. Bu konunun sektördeki tüm derneklere çok ciddi ele alınması ve gerçekçi rakamların ortaya çıkartılıp buna göre stratejiler belirlenmesi gereklidir.

Sektörün Ar-Ge alt yapısı ile ilgili olarak, POMSAD raporunda belirtilen bazı noktaların, sektörün geneli de kapsadığı düşünülerek, burada aktarılması oldukça faydalı olacaktır. Raporda aktarılan tespit ve değerlendirmeler şunlardır [10]:

- “Ar-Ge ve Ür-Ge alt yapısı eksik, özgün tasarıma dayalı ürünler geliştirilmekte sıkıntı vardır. Makine imalatında mühendislik en önemli katmanlardan biridir. Bunlarda vasıflı eleman sirkülasyonu yüksektir ve tesislere alınan mühendisler her bölümde görev yapmaktadır. İnovasyon (yeni ürün geliştirme, yeni tasarımlar yapma) katsayısı oldukça düşüktür. Üniversite ile işbirliğinin artırılması, tasarımcı mühendislerin sayısının artırıl-

ması, her bir ürün veya ürün grubu üzerinde çalışılması markalaşmaya giden yolu açacaktır.

- Makine imalat sanayinin tüm sektörleri için yapılan D.İ.E. Ar-Ge envanteri ve MMO MİS Araştırması, pompa ve vana alt sektörlerinde ciroya göre Ar-Ge harcamalarını saptamıştır. Buna göre 1996 yılında Ar-Ge harcamaları payı %0,3 iken, 2004 yılında %0,5'e çıkmıştır. Araştırmalar, Ar-Ge projeleri yürütmekte olan pompa ve imalatçıları için bu oranın, 2005-2007 döneminde, %2,5-5 aralığında seyretmekte olduğunu göstermektedir. Yüksekçe görünen bu oran esasen yıllık 250 ila 500 bin USD'lık harcamalara tekabül etmektedir.
- Diğer alt sektörler ile mukayese edildiğinde, pompa-vana sektöründe Ar-Ge harcamaları payı “gıda, içki, tütün makinaları”, “kağıt, karton ve baskı makinaları”, “tekstil, konfeksiyon ve deri makinaları” ile “diğer özel amaçlı makinalar” alt sektörlerinden küçük, diğer alt sektörlerden büyüktür. Ancak genelde bu değerlerin %1.5-2'ye ulaşması halinde önemli bir rekabet yeteneği kazanacağı düşünülürse, sektörlerin tamamı henüz yetersiz bir alt yapı oluşturmaktadır.”

## 2.2 Eurovent Sertifikası Verileri ve Pazar Payı Oranlarının Ar-Ge Faaliyetleri ile İlişisinin Belirlenmesi

Eurovent sertifikası, iklimlendirme, soğutma, klima alanında kullanılan belli başlı ürün gamlarına yönelik isteğe bağlı alınan, uluslararası “ispat” belgesidir. Ürünlerin kapasite ve performans değerlerinin, Avrupa ve diğer uluslararası standartlara göre bağımsız test laboratuvarlarında doğrulandığını ispat eden; merkezi Paris'te bulunan Eurovent Sertifikasyon Firması tarafından verilen ürün sertifikasıdır [24]. Geçerlilik gördüğü temel pazar Avrupa'dır. Eurovent Sertifikası bir kalite veya güvenlik sertifikasyonu olmayıp, yalnızca imalatçıların yazılımlarında ve teknik ürün kataloglarında yayınladıkları/belirttikleri ürün performans ve kapasite değerlerinin doğruluğunu sertifikalamaktadır. Eurovent Sertifikasyon firmasının kurucusu ve sahibi Brüksel merkezli Eurovent (isim değişikliği öncesi Eurovent-Cecomaf) Derneği'dir.

Sayısı ondokuz olan Eurovent Sertifikasyon prog-

ramları, konfor klimaları, hassas klimalar, fancoil üniteleri, kanallı fancoil üniteleri, soğutma grupları, oda soğutucu evaporatörler, hava soğutmalı kondenserler, kuru soğutucular, soğutma kuleleri, klima santralleri, soğutuculu teşhir dolapları, kanatlı borulu tip ısıtma ve soğutma eşanjörleri, plakalı ve döner tip hava-hava eşanjörleri, hava filtreleri, soğuk tavan üniteleri ve çatı tipi klima üniteleri ürün gruplarını kapsamaktadır. Katılımcı firmalar birden fazla sertifikasyon programına dahil olabilmektedir. Eurovent Sertifikasyon Programlarına ürün grubu bazında katılımcı sayıları Tablo 1’de verilmiştir. Klima santralleri, soğutma grupları ve fancoil ürün gruplarının sırasıyla en fazla sayıda katılımcıya sahip programlar oldukları görülmektedir [24].

Ürünler için sertifikayı bir kez almak yeterli olmaktadır. Her program için farklı periyotlarda tekrar testleri yapılması zorunludur. Sertifika alma süresi, programın yapısına bağlı olarak değişmekle birlikte - Eurovent’teki bürokratik süreçlerin ve test merkezinin yoğunluğunun da etkisiyle- yaklaşık 1,5 – 2

yılı bulabilmektedir. Sertifika bedeli programda uygulanacak testlerin sayısına bağlı olarak değişmektedir. Bunun yanı sıra, Eurovent tarafından yıllık üyelik bedeli alınmaktadır.

Eurovent Sertifikasyon programlarına farklı kıtalardan olmak üzere toplam 32 ülkeden 178 adet katılımcı firma mevcuttur. Ülkelere göre sertifikalı firma sayılarının gösterildiği Tablo 2’de, katılımcı sayısına göre ilk üçte İtalya (35), Fransa (34) ve Almanya’nın (21) yer aldığı görülmekte; Türkiye’nin 13 katılımcı ile ilk üç ülkeden hemen sonra gelen 4. en fazla sertifikaya sahip ülke olduğu göze çarpmaktadır [24].

Ülkemizde, İstanbul’da (Gebze de dahil) 6 adet, İzmir’de 5 adet ve Ankara’da 2 adet olmak üzere, Eurovent sertifikası olan toplam 13 firma vardır. Firmalarımız, klima santralleri (10 katılımcı), kanatlı borulu tip ısıtma ve soğutma eşanjörleri (3 katılımcı), fancoil üniteleri (1 katılımcı) ve çatı tipi klimalar (1 katılımcı) olmak üzere 4 farklı program kapsamında sertifikalanmıştır [24] (klima santrali

**Tablo 1. Eurovent Sertifikasyon Programlarına Ürün Grubu Bazında Katılımcı sayıları [24]**

Sertifikasyon Programı		Sayı Oran		Sertifikasyon Programı		Sayı Oran	
1	Konfor Klimaları (12 kW altında) (AC1)	29	11,7%	11	Soğutma Kuleleri (CT)	(1)	
2	Konfor Klimaları (12-45 kW) (AC2)	16	6,5%	12	Klima Santralleri (AHU)	42	16,9%
3	Konfor Klimaları (45-100 kW) (AC3)	2	0,8%	13	Soğutulmuş Teşhir Dolapları (RDC)	(1)	
4	Hassas Klimalar (CC)	1	0,4%	14	Isıtma ve Soğutma Bataryaları (HECOILS)	3	1,2%
5	Fan Coil Üniteleri (FC)	36	14,5%	15	Plakalı Tip Hava-Hava Eşanjörler (AAHE)	7	2,8%
6	Ducted Fan Coil Üniteleri (FCP)	14	5,6%	16	Döner Tip Hava-Hava Eşanjörler (AARE)	9	3,6%
7	Soğutma Grupları (LCP)	41	16,5%	17	Hava Filtreleri (F5-F9 Sınıfı) (Filters)	11	4,4%
8	Oda Soğutucu Evaporatörler (HECOOL) - CERTIFY ALL <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	10	4,0%	18	Soğuk Tavan Üniteleri (CB)	4	1,6%
9	Hava Soğutmalı Kondenserler (HECOND) - CERTIFY ALL <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	10	4,0%	19	Çatı Tipi Klimalar (RT)	4	1,6%
10	Kuru Soğutucular (HEDCOOL) – CERTIFY ALL <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	9	3,6%				

(1)Eurovent web sayfasında “Soğutma Kuleleri” ve “Soğutuculu Teşhir Dolapları” ürün gruplarına yönelik olarak katılımcılar belirtilmediği için sayılar tabloya aktarılamamıştır.

(2)Certify All sertifikasına sahip toplam 10 ( Kuru Soğutucularda 9) farklı ticari marka mevcuttur. Bu firmaların bir bölümü diğer markaların grup firmaları bünyesinde yer almaktadır. Bu nedenle Certify All sahibi toplam 7 firma olduğu biçimde bir yaklaşımda da bulunulabilir.

(3)Certify All sertifikası, Oda Soğutucu Evaporatörler, Hava Soğutmalı Kondenserler ve Kuru Soğutucular ürün grupları için birlikte verilen bir sertifikadır. Bu sertifikaya sahip olan firmanın, belirtilen ürün gruplarından herhangi birinin üretimini yapmıyor olması durumu hariç, ürün gruplarının tek tek sertifikalanması yapılmamaktadır.

(Kaynak: Eurovent web sayfası, Erişim tarihi Ocak 2008. Yukarıda belirtilen sayılar bilgilerden derlenerek, tablolaştırılmıştır.)

## Makale

Tablo 2. Ülkelere Göre Sertifikalı Firma Sayısı [24]

Ülke	Sayı	Ülke	Sayı	Ülke	Sayı
1 İTALYA	35 19,7%	12 DANİMARKA	3 1,7%	23 BAHREYN	1 0,6%
2 FRANSA	34 19,1%	13 FİNLANDİYA	3 1,7%	24 B.ARAP EMİR.	1 0,6%
3 ALMANYA	21 11,8%	14 HOLLANDA	3 1,7%	25 HİNDİSTAN	1 0,6%
4 TÜRKİYE	13 7,3%	15 S.ARABİSTAN	3 1,7%	26 HONG KONG	1 0,6%
5 İSVEÇ	11 6,2%	16 İSVİÇRE	2 1,1%	27 LİHTENŞTAYN	1 0,6%
6 İSPANYA	9 5,1%	17 KORE	2 1,1%	28 LÜBNAN	1 0,6%
7 İNGİLTERE	7 3,9%	18 MALEZYA	2 1,1%	29 NORVEÇ	1 0,6%
8 JAPONYA	4 2,2%	19 MISIR	2 1,1%	30 POLONYA	1 0,6%
9 AVUSTURYA	3 1,7%	20 PORTEKİZ	2 1,1%	31 ÜRDÜN	1 0,6%
10 BELÇİKA	3 1,7%	21 SLOVENYA	2 1,1%	32 YUNANISTAN	1 0,6%
11 ÇİN	3 1,7%	22 ABD	1 0,6%		

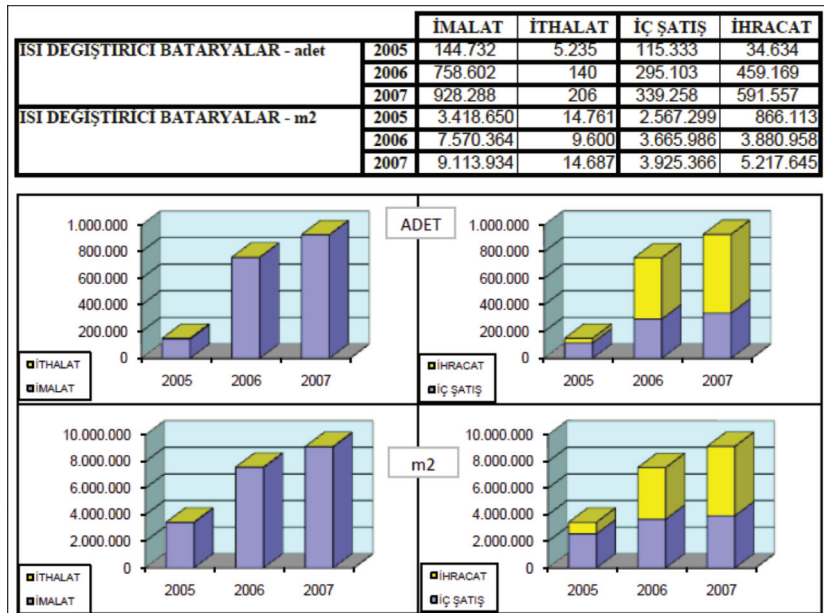
1.Aynı Sayıda katılımcıya sahip ülkeler alfabetik olarak sıralanmıştır.  
2.Aynı Firmanın farklı ticari markası (yada markaları) Euroent tarafından farklı markalar olarak nitelenebilmektedir. Bu duruma uygun olarak sayım ve tablolaştırma yapılmıştır.  
(Kaynak Eurovent web sayfası, Erişim tarihi Ocak 2008. Yukarıda belirtilen sayılar bilgilerden derlenerek, tablolaştırılmıştır.)

programında şu an için üç katılımcı firmanın sertifikaları tekrar testi onayı beklemektedir. Bir firmanın sertifika süreci yeni sonuçlandığı için Eurovent web sayfasındaki listede henüz yer almamaktadır). Eurovent sertifikası olan işletme sayımızın önümüzdeki yıllarda artacağı tahmin edilmektedir. Burada dikkat çeken önemli bir nokta vardır. Klima santralleri programında Türk firmalarının oranı (%24) dikkate değer seviyede yüksektir. Bunun yanı sıra, ısıtma ve soğutma eşanjörü programının katılımcılarının tümü Türk firmalarıdır.

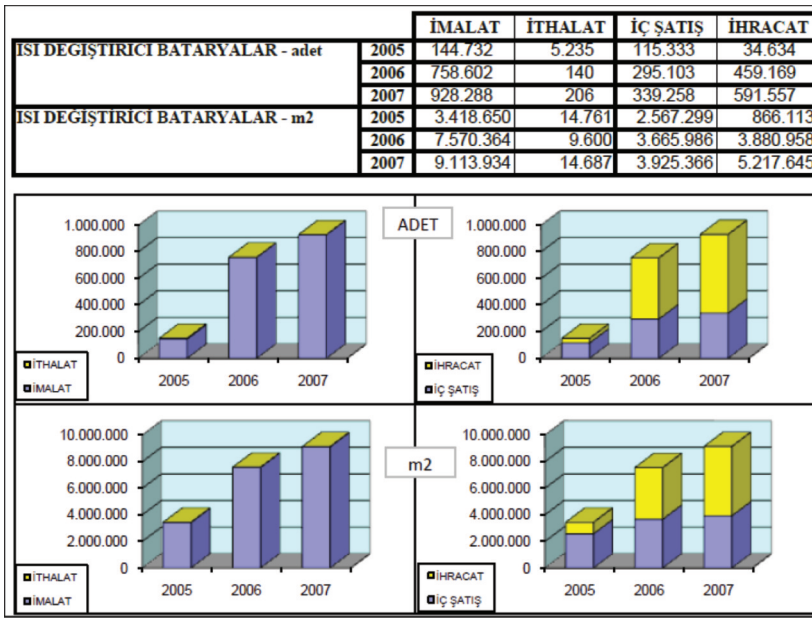
Eurovent'ten derlenen bu veriler İSKİD 2007 yıllık istatistikleri ile birlikte değerlendirildiğinde ortaya oldukça önemli sonuçlar çıkmaktadır. Türk firmalarının Eurovent Sertifikası sahip oldukları ve olmadıkları birkaç örnek ürün grubunun imalat, ihracat ve ithalat durumu incelendiğinde, Eurovent sertifikasına sahip olduğumuz ürün gruplarında ithalatın ihracata oranla çok daha geride olduğu görülmektedir. Grafik 4 ve Grafik 5'ten görüldüğü üzere Eurovent sertifikasına sahip olduğumuz ürünlerin

imalat, ihracat ve iç satış miktarı ithal ürünlerin çok daha üzerindedir.

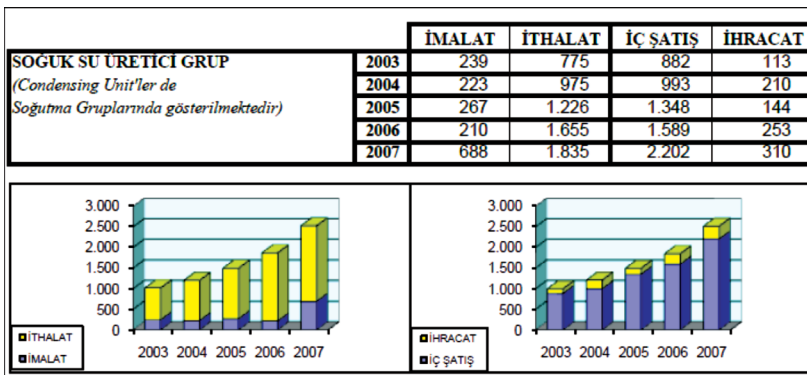
Grafik 6'da ise soğuk su üretici gruplar ürün grubunda ithalat ağırlıklı bir durum olduğu açıktır. Eurovent'in Soğutma Grupları (LCP) programı incelendiğinde bu programda ülkemizden hiçbir firmanın yer almadığı görülmektedir [24]. Bu durum da imalat-ithalat-ihracat-iç satış dengesini etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesi olarak yorumlanabilir.



Grafik 4. Klima Santrali Hücreleri İmalat-İthalat-Ihracat-İç Satış verileri (adet)[25]



Grafik 5. Isı Değiştirici Bataryalar İmalat-İthalat-İhracat-İç Satış verileri (adet-m<sup>2</sup>)[25]



Grafik 6. Soğuk Su Üretici Grup İmalat-İthalat-İhracat-İç Satış Verileri (Adet)[25]

Eurovent sertifikası alımı sürecinin Ar-Ge çalışması gerektirdiği düşünülürse, Ar-Ge faaliyeti yürüten ve bunu ürünlerine aldığı performans sertifikası ile ortaya koyan sektör firmalarımızın pazar paylarını nasıl artıracacağı çok açık bir biçimde ortaya çıkmaktadır. Bu durum Ar-Ge çalışmalarının firmaların pazar payının artırılmasında önemli bir gösterge olarak ortaya çıktığının da bir ispatıdır.

### 2.3 TÜBİTAK-TEYDEB Desteklerinden

#### Yararlanan Sektörel Firma Sayısı

#### Verilerinden Ar-Ge Alt Yapısı

#### Durumunun Değerlendirmesi Çalışması

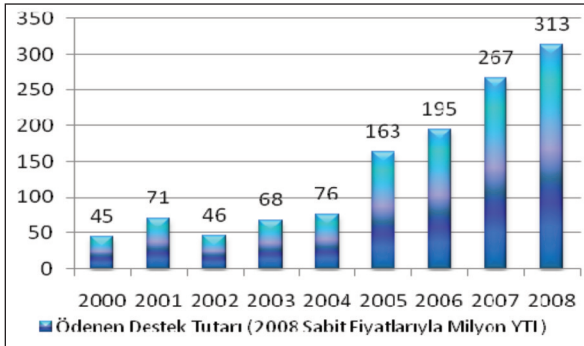
Araştırma ve ürün geliştirme faaliyetlerine yatırım

yaparak daha ileri düzeye ulaşmak isteyen işletmeler, Ar-Ge çalışmaları kapsamında yapacakları harcamalarda farklı finansman kaynakları kullanabilirler. Bunlar işletmenin öz kaynakları, halka açık sermaye artırımını, banka kredileri, girişim (risk) sermayesi, uluslararası fonlar ve son yıllarda ülkemizde oldukça ciddi miktarlarda ve yaygın bir biçimde verilen kamu destek ve teşvikleri olabilir.

Ülkemizin uluslararası düzeyde rekabet gücünü artırmak; sürdürülebilir teknolojik, sosyal ve ekonomik gelişimi sağlayarak refahı yükseltmek en önemli ulusal amaçlardan bir tanesidir [26]. Bu amaç doğrultusunda kamu ya da kamu ile ilişkili kurumlar (TÜBİTAK-TEYDEB, TTGV, KOSGEB ve Sanayi ve Ticaret Bakanlığı) tarafından Ar-Ge faaliyetleri desteklenmekte ve teşvik edilmekte; bu amaçla kaynaklar her geçen yıl arttırılmaktadır (bkz. Grafik 7) [27].

Ülkemizde araştırma kurumlarına, üniversitelere, araştırmacı ve girişimcilere, kamu kurumlarına ve özel işletmelere yaygın olarak Ar-Ge desteği sağlayan ve Ar-Ge faaliyetleri için ulusal düzeyde yönlendirici olan en önemli kurum TÜBİTAK'tır [28],[29]. TÜBİTAK Ar-Ge destek programları ve planlanan faaliyetler TÜBİTAK-TEYDEB (Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı) tarafından yürütülmektedir.

İklimlendirme ve tesisat sektörümüz içerisinde TÜBİTAK-TEYDEB desteklerinden yararlanan firma sayısı verilerinden Ar-Ge alt yapısının durum değerlendirilmesi çalışması bir diğer yaklaşımdır

**Makale**

**Grafik 7.** 2000-2008 Yılları Arasında Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Destek Programları Kapsamında Sağlanan Destek Tutarının Yıllara Göre Dağılımı (Açıklama: 313 Milyon TL 2008 yıl sonu öngörüsü olup, 31 Ekim 2008 itibarıyla ödenen tutar 217 Milyon TL'dir)[27].

(TÜBİTAK'ın yukarıda belirtilen misyonu ve öncülüğü nedeni ile bu kısımda TÜBİTAK-TEYDEB verilerinin incelenmesinin yeterli olduğunu düşünmekteyim). TEYDEB bünyesinde yürütülen destek programlarına ilişkin istatistikler yıl içerisinde ocak ve temmuz aylarında güncellenmektedir. Ağustos 2008 tarihinde yapılan son güncellemeye istinaden TEYDEB tarafından desteklenen kuruluş sayısı 2086'dır [30]. Ağustos 2008 tarihinde yayınlanmış olan, desteklenen kuruluş listesi içerisinde sektörümüzden firmaların sayısı tespit edilmeye çalışılmıştır.

2086 adet desteklenen kuruluşu içeren listeden sektörümüzün anahtar kelimeleri ile arama yapılmıştır. Anahtar kelimeler olarak "ısıtma, soğutma, iklimlendirme, klima, havalandırma, gaz, termik, ısı, tesisat, arıtma, boru, pompa, vana, yalıtım, güneş enerjisi ve buhar" seçilmiştir. Belirtilen arama kelimelerine istinaden -ikilemeler olmaksızın yapılan sayımda- 55 adet sektörel firma tespit edilmiştir. Bu rakam oransal olarak genel toplam içerisinde %2,63'e karşılık gelmektedir.

Daha önceki bölümlerde de belirtildiği üzere, bu konuya yönelik olarak Teskon 2007 Kongre Bülteni'nde şu tespitlerde bulunulmuştur: "TÜBİTAK ve TTTGV desteklerinden (hibe ve kredi) yararlanan tesisat sektörü firma sayısı çok az olup, desteklenen firma toplamından ancak %2 pay almaktadır. Tesisat sektörünün aldığı toplam "hibe/kredi" miktarı ise değer olarak toplamın %1,6'sıdır [9]."

Görüldüğü üzere rakamlar birbiriyle uyumludur. Sektörün devlet desteklerinden yararlanma oranı yaklaşık %2 mertebelerindedir. Bu hali ile de Ar-Ge alt yapısının gelişmiş olduğunu iddia etmek güçtür.

### 3. TÜRKİYE İKLİMLENDİRME VE TESİSAT SEKTÖRÜNDEKİ İŞLETMELERDE AR-GE VE YENİLİK FAALİYETLERİNİN YÖNETİMİ ÜZERİNE ÖNERİLER

Temel üç bölümden oluşan bu makalenin birinci bölümünde, sektörü ve bileşenlerini genel hatlarıyla görebilmek amacıyla değerlendirmeler yapılmıştır. Makalenin ikinci bölümünde, sektörel endüstrinin Ar-Ge alt yapısı üzerinde durulmuştur. Takip eden üçüncü ve son bölümde ise sektörde faaliyet gösteren işletmelerde Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerinin yönetimi üzerine öneriler tartışılacaktır.

#### 3.1 Araştırma, Geliştirme ve Yenilik Üzerine Temel Tanımlar ve Tanımların Önemi

Ortak bir algılama ve anlayış yaratmak için, araştırma, ürün geliştirme ve yenilik üzerine ulusal ve uluslararası literatürde kullanılan temel kavramların tanımlarını bilmek, gerek işletmelerde gerekse diğer araştırma kurumlarında yürütülen faaliyetler için terimleri doğru kullanmak oldukça önemlidir. Araştırma ve ürün geliştirme literatüründeki terimlerin birer reklam sloganına dönüştüğü günümüzde temel terim tanımlarının açık bir biçimde anlaşılmasının ve terimler üzerinde ortak algının yaratılmasının önemi kendisini ciddi biçimde hissettirmektedir.

Araştırma ve ürün geliştirme faaliyetleri içerisinde var olan araştırmacı ve kurum yöneticileri de dahil olmak üzere birçok profesyonelin bu alanda kabul edilmiş temel kavramların tanımlarını bilmedikleri ve faaliyet tanımlamalarında doğru kullanmadıkları sıklıkla gözlemlenmektedir. Tanımlar kişiye ve kuruma özel anlamlar yüklenerek kullanılmakta böylelikle de fark edilmeden önemli bir hata yapılmaktadır. Kurum içi iyileştirme faaliyetleri yenilik faaliyetleri ile; ürün albenisinin artırılması amaçlı tasarım faaliyetleri ürün geliştirme faaliyetleri ile; maliyet düşürücü veya standart yükseltici ürün geliştirme faaliyetleri araştırma ve geliştirme faaliyetleri ile karıştırılmaktadır.

Üniversiteler, enstitüler, araştırma kurumları ve sistemli Ar-Ge çalışmaları yürüten büyük işletmelerde, araştırma ve ürün geliştirme faaliyetlerine yönelik çalışmalar çoğunlukla temel tanımlarda ifade edilen çerçevede olmaktadır. Buna karşın, küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde yürütülen araştırma ve ürün geliştirme faaliyetleri işletmenin kısıtlı kaynakları nedeni ile daha farklı yapılabilmektedir. Bu durum kendisini “Ar-Ge ve kalite kontrol şefi”, “üretim ve Ar-Ge sorumlusu”, “pazar / Ar-Ge sorumlusu”, “satın alma ve Ar-Ge sorumlusu” vb. tarzında “birleştirilmiş” görevlendirmeler ile belli etmektedir [31]. Belirtilen tarzdaki görevlendirmelerin tek bir uzmana verilmesi veya tek bir bölüm çatısı altında yürütülmeye çalışılması işletme olanakları ile doğrudan bağlantılıdır. Ancak bu çeşit birleştirilmiş görev tanımlarının, Ar-Ge çalışmalarının doğası gereği, “satış ve pazarlama”, “üretim ve planlama”, “finansman ve muhasebe” vb. birleştirilmiş görevlendirmelere benzemeyeceği; bu durumda geliştirme faaliyetlerine genişçe ayrılması gereken araştırma, düşünme, tasarlama, detaya inme, test etme vs. zamanlarının olması gereken düzeyin çok altında olabileceği; diğer görevlendirmenin geliştirme faaliyetleri için zaman ve konsantrasyon kaybı yaratıp böylelikle de araştırma ve ürün geliştirme çalışmalarından beklenen iş ve verimin alınamayabileceği riski hesaba katılmalıdır. İşletmelerde bu biçimde organize edilen yapıların, Ar-Ge faaliyetlerinde sistemli çalışma yapısının oluşmasını ve uzmanlaşma süresini geciktirebileceğinden dolayı işletmelerin araştırma, geliştirme ve yenilik kültürünü kazanmasında negatif etkide bulunabileceği ihtimali de gözden kaçırılmamalıdır.

Yukarıda da belirtildiği üzere farklı yorumların oluşmaması ve ortak algının yaratılması amacı ile ulusal ve uluslar arası düzeyde kılavuzlar, dokümanlar hazırlanmıştır. Aşağıda araştırma, ürün geliştirme ve yenilik üzerine çeşitli kaynaklardan derlenmiş temel tanımlar mevcuttur. Makalemizin içerisinde kullanılan kavramlar için de ilgili tanımlar referans alınmıştır.

OECD üyesi ülkelerdeki ulusal Ar-Ge verilerini toplayan, yayımlayan ve OECD Ar-Ge taramalarına cevaplar veren ulusal uzmanlar tarafından Ar-Ge

verilerinin derlenmesi ve yorumlanması ile ilgili öneriler ve ilkelerin yer aldığı, referans çalışması olarak tasarlanmış teknik bir belge olan Frascati Kılavuzu [32]; OECD üyesi ülkelerdeki yenilik taramaları ve yenilik verilerinin toplanması ile yorumlanması için ilkelerin belirlendiği Oslo Kılavuzu [33]; bilim ve teknolojiye ayrılmış insan kaynaklarının sınıflandırılması ve ölçümü hakkında Canberra Kılavuzu [34], araştırma ve ürün geliştirme üzerine ulusal ve uluslararası literatürde kullanılan temel kavram tanımlarının temel alındığı kılavuzlardır. Oslo Kılavuzu’na benzer bir çalışma olan, Latin Amerika ve Karayip ülkelerindeki teknolojik yenilik göstergelerinin standardize edilmesine yönelik Bogota Kılavuzu [35] 2000 yılında yayınlanmış bir diğer kaynaktır.

Frascati Kılavuzu’na göre “Araştırma ve deneysel geliştirme (Ar-Ge), insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalardır. Ar-Ge terimi üç faaliyeti kapsamaktadır: Temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme.

Temel araştırma, görünürde herhangi bir özel uygulaması veya kullanımı bulunmayan ve öncelikle olgu ve gözlemlenebilir gerçeklerin temellerine ait yeni bilgiler edinmek için yürütülen deneysel veya teorik çalışmadır. Uygulamalı Araştırma da yeni bilgi edinme amacıyla yürütülen özgün çalışmadır. Bununla birlikte uygulamalı araştırma, öncelikle belirli bir pratik amaç veya hedefe yöneliktir. Deneysel geliştirme, araştırma ve/veya pratik deneyimden elde edilen mevcut bilgiden yararlanarak yeni malzemeler, yeni ürünler ya da cihazlar üretmeye; yeni süreçler, sistemler ve hizmetler tesis etmeye ya da halen üretilmiş veya kurulmuş olanları önemli ölçüde geliştirmeye yönelik sistemli çalışmadır. Ar-Ge kavramı hem Ar-Ge birimlerindeki düzenli Ar-Ge’yi, hem de diğer birimlerdeki düzenli bir şekilde olmayan ya da ara sıra yapılan Ar-Ge faaliyetlerini kapsamaktadır [32]’.

Oslo Kılavuzu yenilik tanımlamalarının temel kabul gördüğü yayındır. Oslo Kılavuzunda “Yenilik, işlet-

**Makale**

me içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet) veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir.

Bir yenilik için asgari koşul, ürün, süreç, pazarlama yöntemi veya organizasyonel yöntemin firma için yeni (veya önemli derecede iyileştirilmiş) olmasıdır. Bu, firmaların ilk defa geliştirdikleri ve diğer firma veya organizasyonlardan uyarlamış oldukları ürünler, süreçler ve yöntemleri kapsar. Yenilik faaliyetleri, yeniliklerin uygulanmasına yol açan veya yol açması öngörülen tüm bilimsel, teknolojik, organizasyonel, finansal ve ticari adımlardır. Bazı yenilik faaliyetleri kendi başlarına yenilikçi iken, diğerleri yeni faaliyetler olmamakla birlikte yeniliklerin gerçekleştirilmesi için gereklidir. Yenilik faaliyetleri aynı zamanda, özel bir yeniliğin geliştirilmesi ile doğrudan ilişkili olmayan Ar-Ge'yi de içermektedir.

Dört tür yenilik tanımı yapılmaktadır: Ürün yenilikleri, süreç yenilikleri, pazarlama yenilikleri ve organizasyonel yenilikler: Ürün yeniliği, mevcut özellikleri veya öngörülen kullanımlarına göre yeni ya da önemli derecede iyileştirilmiş bir mal veya hizmetin ortaya konulmasıdır. Bu; teknik özelliklerde, bileşenler ve malzemelerde, birleştirilmiş yazılımda, kullanıcıya kolaylığında ve diğer işlevsel özelliklerinde önemli derecede iyileştirmeleri içermektedir. Süreç yeniliği, yeni ya da önemli derecede iyileştirilmiş bir üretim veya dağıtım yönteminin gerçekleştirilmesidir. Bu yenilik; teknikler, teçhizat veya yazılımlarda önemli değişiklikler içerir. Organizasyon yeniliği, girişimin bilgi kullanımını, mal ve hizmet kalitesini ya da iş akış verimliliğini artırmak amacıyla firma yapısında ya da yönetim biçiminde yenilik ya da belirgin değişiklik yapılmasıdır. Pazarlama yeniliği, mal ve hizmetlere olan ilgiyi artırmak ya da yeni pazar yaratmak amacıyla ürün tasarımı, ambalajlaması, tanıtımı veya fiyatlandırmasında önemli değişiklikleri kapsayan yeni pazarlama yöntemlerinin uygulanmasıdır [33].”

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (2005/7) Kararı uyarınca “Frascati, Oslo ve Canberra Kılavuzları'nın

tüm kamu kurum ve kuruluşlarında Ar-Ge istatistiklerinin toplanması, Ar-Ge ve Ar-Ge desteği kapsamına giren konuların belirlenmesi ve ilgili diğer hususlarda referans olarak kullanılmasına ve kılavuzların toplumun ilgili kesimleri tarafından benimsenmesi için yaygınlaştırma çalışmaları yapmak üzere TÜBİTAK'ın görevlendirilmesine karar verilmiştir[36]”.

### 3.2 Ar-Ge Faaliyetlerinin Sistematik ve Ölçülebilir Yönetiminin Önemi

Önceki bölümlerde verilen çeşitli bilgilerden de anlaşıldığı üzere, Türkiye iklimlendirme ve tesisat sektöründe faaliyet gösteren firmaların birçoğu KOBİ niteliğindedir. Bu nedenle çalışma KOBİ niteliğindeki işletmelerin genel karakteri üzerine yoğunlaşmaktadır. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Ar-Ge faaliyetlerinin bilimsel bir yaklaşım ile ele alınması, araştırma ve ürün geliştirme bölümlerinde sistematik ve ölçülebilir çalışma yapısının oluşturulması, işletmenin karakterine göre yapılandırılmış iyi bir araştırma ve geliştirme yönetimi modelinin kurulması ve işletilmesi ile mümkündür [37].

Ölçek olarak büyük kabul edilen ve kurumsal işleyişini yapılandırmış işletmelerin oturmuş ve sistematize edilmiş yönetim anlayışları araştırma, ürün geliştirme, yenilik ve iyileştirme faaliyetlerinin yapısını da olumlu yönde etkilemektedir. Büyük ölçekli işletmelerde şirketin uzun vadeye yönelik stratejik hedeflerinin varlığı ile geliştirme ve iyileştirme faaliyetlerinin bağımsız bütçeli bölümler tarafından yürütülüyor olması bu faaliyetlerin bilimsel temelli, sistematik ve ölçülebilir yapıda örgütlenmesini zorunlu kılmaktadır. Kısaca KOBİ olarak adlandırılan Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde ise yürütülen geliştirme ve iyileştirme çalışmalarının yapısı ve düzeyi organizasyonun kurumsal yapısının gelişmişliği ile doğrudan ilişkili olup birçok yönü ile büyük ölçekli işletmelerden farklı bir karakterdedir. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde yapısal ve yönetsel sorunlara ek olarak, geliştirme ve iyileştirme faaliyetlerinin ölçeği daha büyük işletmelerin yapabileceği yüksek maliyetli çalışmalar olduğu düşüncesi, araştırma, geliştirme ve yenilik faaliyetlerinin yürütülmesi ve firma kültürüne dönüştürülmesi önündeki en önemli engellerden bir tanesidir.



Araştırma ve ürün geliştirme çalışmalarının işletmenin yetenek, olanak, ihtiyaç ve hedeflerine uygun yapılandırılması, kaynakların en verimli biçimde kullanılabilmesi modelin oluşturulması ve yönetilmesi sayesinde Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelere hakim olan “geliştirme çalışmalarının yüksek maliyetli” çalışmalar olduğu düşüncesinin ortadan kalkabileceği iddia edilebilir [Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından 2004-2006 yıllarını kapsayacak şekilde yapılan “Yenilik Araştırması” sonuçlarına göre, girişimlerin % 69.2’si yenilik faaliyetlerini etkileyen en önemli faktör olarak maliyetlerin çok yüksek olmasını göstermiştir. Bunu % 65.7 ile nitelikli personel yetersizliği ve % 65.3 ile girişim veya girişim grubunun parasal kaynak yetersizliği takip etmektedir [38] ]. Araştırma ve ürün geliştirme faaliyetlerinde iyi uygulama örneklerinin çoğalması ve bu alana yönelik devlet destek ve teşviklerinin de artması ile birlikte geliştirme faaliyetlerinin tabana yayılması ivme kazanacaktır [39].

İlgili literatür incelendiğinde, araştırma ve geliştirme, ürün geliştirme, yenilik, yeni üretim teknikleri ve proses geliştirme faaliyetlerinin makro perspektiften bakıldığında ülkelere, mikro perspektiften işletmelere sağladığı faydalar üzerine gerçekleştirilmiş bir çok istatistik çalışması ve örnek olay incelemesi olduğu görülmektedir[40]. Çalışmaların hemen tümü bize şunu göstermektedir ki, yenilik ve ürün geliştirme faaliyetleri tüm organizasyonların büyüme ve varlıklarını devam ettirebilmeleri açısından oldukça önemlidir [41]. Mevcut çalışmalar kapsamında geliştirme faaliyetlerinin “neden” yapılması gerekliliği üzerinde çokça durulmasına karşın, firmaların teknolojik üretim düzeyi, ürün katma değer niteliği, çalışan sayısı, finanssal büyüklükleri, kurumsal yapıları vs. ile ilişkili olarak geliştirme faaliyetlerinin “nasıl” yapılması gerektiği konusuna yönelik yapılan nitelikli araştırma ve çalışma göreceli olarak azdır ve eksikliği hissedilmektedir [42].

### 3.3 Türkiye İklimlendirme ve Tesisat

#### Sektöründeki İşletmelerde Ar-Ge ve Yenilik Faaliyetlerinin Yönetimi Üzerine Öneriler

Devam eden bölümde, Ar-Ge faaliyetleri için kısıtlı imkanlara sahip işletmelerde, Ar-Ge bölümlerinin

verimli ve çok yönlü yapılandırılması için beş adedi yönetim ve yedi adedi çalışmaların kapsamına yönelik olmak üzere toplam on iki temel konu üzerinde durulmaktadır.

#### 3.3.1 Yönetim Süreçlerine Yönelik Yaklaşımlar

##### 1. Stratejik Yönetim ile Araştırma ve Ürün Geliştirme Yönetimi İlişkisi

Genellikle askeri ve devlet yönetimi ile ilgili bir kavram olarak kullanılan strateji, “önceden belirlenmiş bir amaca ulaşmak için izlenen yol, izlem” [43] olarak tanımlanmaktadır. İş dünyası literatürü ile de ilişkilenen strateji kavramı, “işletme ile çevresi arasındaki ilişkileri analiz ederek işletmenin istikametinin ve amaçlarının belirlenmesi, bunları gerçekleştirecek faaliyetlerin tespiti ve örgütün yeniden düzenlenerek gerekli kaynakların tahsis edilmesi” [44] olarak da tanımlanmaktadır.

“Stratejik bakış özellikle, ülke, bölge veya işletme düzeyinde yenilik, Ar-Ge, teknoloji ve yeni ürün (mal/hizmet) geliştirme faaliyetleri yürüten veya politika ve strateji geliştiren kuruluşlarda faaliyetleri yönlendiren önemli unsurların başında gelmektedir” [45]. Geleceğin yönlendirilmesi ve yönetilmesi sürecinin yarının değil bugünün işi olduğunu ortaya koyan stratejik yönetim yaklaşımı kendisini 1980’lerden sonra hissettirir olmuştur [46]. Stratejik yönetim anlayışı, imkânları oldukça kısıtlı KOBİ niteliğindeki işletmelerin kaynaklarını verimli kullanmalarının en önemli adımlarından bir tanesi olarak kabul edilebilir. Ürün geliştirme faaliyetlerinin stratejik yönetim anlayışı içerisinde ele alınması ve kaynak planlamasının hedeflere uygun yapılabilmeye geçirilmesi ile birlikte orta ve uzun vadede rekabet avantajı kazanabilmek işletmeler için olasıdır [47].

Stratejik yönetim kavramının işletmelerin süreçlerine nasıl girebileceği konusunu sektörümüzden bir konu ile örneklersek; günümüzde küresel iklim değişikliği ve buna karşı alınacak önlemler konusu tüm Dünyada devletler düzeyinde tartışılan ciddi bir konudur. Avrupa Birliği de bu konuda üzerine düşeni yapmaya çalışmakta ve küresel iklim değişikliğini

## Makale

oluşturan faktörleri kendi coğrafyasında kısıtlamaya ve yok etmeye çalışmaktadır. Avrupa Birliği Parlamentosu tarafından, araç klimalarına yönelik olarak Mayıs 2006 tarihinde “2006/40/EC Araç Klimaları Direktifi” [48] yayınlanmıştır. İlgili Direktife göre 2011 yılından itibaren üretilen tüm yeni araçların ve 2017 yılından itibaren de var olan tüm araçların klima sistemleri içinde kullanılan soğutucu gazların “Küresel Isınma Potansiyeli” 150 değerinin altında olmalıdır. Bunun anlamı teknik olarak şudur: araçlara daha önce uygulanan klima sistemlerinin tasarımı değişmelidir; yeni akışkanlar ve bunlara uygun yeni ekipmanlar gerekmektedir. Bu durum, araç klimaları sektörü içerisinde faaliyet gösteren işletmeleri etkilemektedir ve her biri için, işletmenin içinde bulunduğu çevre analizi noktasında, stratejik yönetime konu olabilecek niteliğe sahiptir. Önümüzdeki 3 yıl içerisinde yasal gerekliliğe uygun teknoloji ve ürün değişimini gerçekleştirmeyen firmalar (pazarda ürün satamayacakları için) hiç şüphesiz silineceklerdir. Buna karşın, firmalar pazardan silinmemek için yeni duruma uygun ürünlerini bir an önce geliştirerek pazara girmek; alt yapı, üretim, zaman, insan vb. kaynaklarını iyi planlamak; pazarda eğitim, satış sonrası hizmetler vb. organizasyonlarını kurmak zorundadırlar.

## 2. Kurumsal Yapı ile Araştırma ve Ürün Geliştirme Yönetimi İlişkisi

Kurumsallaşma, en genel hali ile “örgütlü duruma gelme, süreklilik kazanma”[43]; “işletmeleri işlerin yürütülmesinde ve sorumlulukların belirlenmesinde bireylerden uzaklaşmış örgütlere dönüştürmeye yönelik yönetsel çabalar”[49] olarak tanımlanmaktadır. Ürün geliştirme süreci de işletmenin yönetsel hedef ve çabalarından bağımsız tekil bir süreç değildir. İşletme aktiviteleri, ürün geliştirme sürecinin öncesinden başlayarak, yönetim, finans, üretim, kontrol, pazarlama, satış sonrası hizmetler vs. bir dizi birlikte süreci kapsar. Ürün geliştirme şirket içi süreçler için kurumsal gelişimi tamamlamada gerekli çerçeveyi oluşturur[50].

Araştırma ve ürün geliştirme faaliyetlerinin disiplinli ve sistemli bir yapıda yürütülüyor olması işletme-

nin birçok bölümünün çalışma yapısını kurumsallaşma yönünde olumlu olarak etkileyebilir. Bu görüşün tam aksine, işletme bünyesinde kurumsal yapının geliştirilmemesinin olumsuz etkilerini en ağır biçimi ile işletmenin araştırma ve ürün geliştirme faaliyetlerinin görmesi olasıdır. Ar-Ge faaliyetlerin kurumsal olmayan işletmelerde yürütülmemesinin veya az sayıda olanların da varlıklarını kısa zaman içerisinde kaybetmelerinin temel nedenlerinden bir tanesi kurumsallaşamama olarak düşünülebilir. Bu nedenle firmada oturmuş bir kalite güvence sisteminin olması oldukça önemlidir.

Günümüzde birçok işletme tasarım, üretim, satış ve pazarlama, finans, satış sonrası hizmetler vs. tüm bölümlerinde yapılan etkinliklerini kapsayan ve sürekli gelişmeyi hedefleyen kalite yönetim sistemini uygulamaktadırlar. ISO 9000 serisi standartların amacı etkili bir yönetim sisteminin nasıl kurulabileceği ve sürdürülebileceği konusunda yol göstermek, firmalar arasında güven ortamı yaratmak, proseslerin yönetilmesiyle ürün/hizmet kalitesini sürekli olarak sağlamak, süreç içerisindeki sistemleri iyileştirmek, müşteriye ürün ve hizmet tutarlılığının güvenini vermektir [54].

İşletmelerin ürün geliştirme faaliyetlerinin tümünde –İşletmenin Toplam Kalite Yönetim sistemi uygulayıp uygulamamasından bağımsız olarak- ISO 9001: 2000 standardının “Tasarım ve Geliştirme” maddelerine uygun hareket edilmesi ve “Dokümantasyon Şartlarının”, “Dokümanların Kontrolü” ile “Kayıtların Kontrolü” maddelerinde belirtilen kayıtların tutulması ve izlenmesi konularına özel önem göstermelidir. İşletmenin ürün geliştirme faaliyetlerini, süreçlerini, akışlarını ve sorumluluklarını tanımlayan prosedür, talimat, kitapçık vb. detaylı dokümanı olmalıdır. Örneğin, TÜBİTAK-TEYDEB sanayi Ar-Ge projelerini destekleme programı kapsamında önerilen Ar-Ge projeleri değerlendirilirken kurumun kalite güvence sistematigi olup olmadığı sorgulanmaktadır. Gerçekleştirilen çalışmalara ilişkin “kurumsal hafıza” (sistemik ve sürekli dokümantasyon gibi) varlığı ve bunun yönetilme becerisi üzerinde durulan diğer önemli noktadır [52].

### 3. Proje Yönetimi ile Araştırma ve Ürün Geliştirme Yönetimi İlişkisi

İşletmeler için rekabette öne geçmenin önemli yollarından biri de kaynakların etkin ve verimli kullanımınıdır. Bu amaçla yapılan çalışmalar temelde zamanın, maliyetin ve (insan ve maddi) kaynakların verimli kullanımına yöneliktir. Proje olarak adlandırılan kontrollü ve organize edilmiş çalışmalar içinde, “kapsam, zaman, maliyet, kaynaklar ve risk” [53] perspektifinden kurum kaynaklarının verimli kullanımını gerçekleştirilebilir, tüm süreçler denetlenebilir ve ölçülebilir.

Kuruluşun, Ar-Ge faaliyetlerini başarıyla yürütülebilmesi ve sonuçlandırılabilmesi için kaynaklarını etkin ve verimli bir biçimde kullanılmasına yönelik plana, proje organizasyona ve yönetimine sahip olması oldukça önemlidir [51]. İşletmelerde yürütülen her bir araştırma ve ürün geliştirme faaliyeti, ölçeğine bakılmaksızın proje olarak ele alınmalı ve proje yönetimi sistematigi içinde “kapsam, zaman, maliyet, kaynaklar ve risk” boyutları ile değerlendirilmeli, denetlenmeli ve ölçülmelidir. TÜBİTAK-TEYDEB sanayi Ar-Ge projelerini destekleme programı kapsamında önerilen Ar-Ge projeleri değerlendirilirken kaynakların etkin ve verimli bir biçimde kullanılmasına yönelik olarak iş paketleri ve çıktı tanımları, zaman ve maliyet planlaması, proje organizasyonu ve proje yönetimini oldukça önemsemektedir[52].

Proje planlama sürecinde ana aşamaların ve aktivitelerin tanımlanması, sürelerinin tahmin edilmesi, gerekli kaynakların belirlenmesi, bütçe ve maliyetler ile proje riskinin tanımlanması gibi faaliyetler yer alır. Proje değerlendirmede ise Projenin Para Akışı, Net Bugünkü Değer, Yıllık Fayda-Yıllık Masraf Oranı, Toplam Fayda-Toplam Masraf Oranı ve İç Karlılık Oranı gibi değerlere başvurulur. Proje yönetiminde kullanılan temel araçlar, İş Ayrım Çizelgesi, Gantt Diyagramı, CPM ve PERT’dir. Günümüzde, proje yönetimi için geliştirilmiş birçok yazılım yaygın olarak kullanılmaktadır.

Proje yönetiminin belirli başlı yararları şunlardır: Sermaye ve işgücü daha verimli kullanılır; projeler

bazında şirket karlılığı artar; izlenebilirlik ve ölçülebilirlik sağlanır; oluşan bilgi birikimi ile sonraki çalışmalarda daha doğru kararlar alınabilir; olası risk ve krizlere karşı daha hazırlıklı olunur; benzeri işler tekrar tekrar yapılmaz; yatırımcılar attıkları adımların ekonomik sonuçlarını değerlendirebilir; pazar kaybı ve müşteri memnuniyetsizliği en aza indirilir; ekip üyelerinin sonuç alıcılık, proje geliştirme; uygulama ve tahmin yeteneklerinin gelişmesi sağlanır[53],[54].

### 4. Sistematik Teknoloji İzleme Süreci ile Ar-Ge Yönetimi İlişkisi

Rekabetin oldukça yoğun yaşandığı günümüzde Ar-Ge faaliyetlerinin en önemli unsurlarından bir tanesi de teknoloji izleme sürecidir. Teknoloji izleme süreci, stratejik yönetim yaklaşımında iç ve dış çevre analizi içerisinde düşünülebilir. Bu süreç aynı zamanda teknoloji yönetiminin alt başlıklarından bir tanesidir. Teknoloji izleme süreci ve öngörü yeteneği işletmelerin faaliyet gösterdikleri sektördeki değişimler ile gelişmeleri izleme ve değerlendirmeyi kapsamaktadır [55].

Teknoloji izleme süreci, yeni geliştirilen üretim ve ürün geliştirme teknolojilerinin, yazılımların, tedarik malzemelerindeki teknolojilerin, hızlı prototipleme teknolojilerinin, rakiplerdeki yeni geliştirilen teknolojilerin vb. değişimlerin tümünün izlenmesi, değerlendirilmesi ve gerekirse adapte edilmesi süreçlerini içerir diye düşünülebilir. Ar-Ge yapısını kuvvetlendirmek isteyen her işletmede sistematik olarak işleyen teknoloji izleme sistemi kurulmalı; buna uygun ortam ve araçlar sağlanmalıdır.

### 5. Araştırma ve Ürün Geliştirme Faaliyetlerini Oluşturan Kaynaklarının Yönetimi

İşletmenin sahip olduğu rekabet avantajlarını uzun vadede sürdürebilmesi için bilgiyi ve onu üreten araştırma ve ürün geliştirme organizasyonunun kaynaklarını etkin ve etkili yönetmesi gereklidir [56]. Kurumların araştırma ve ürün geliştirme organizasyonları üç temel kaynağa sahiptir[56],[57],[47].

1. Uzman insan kaynağı,
2. Ar-Ge yapılabilmesi için gerekli alt yapı kaynağı

## Makale

(yerleşim yeri, laboratuvarlar, teknoloji merkezleri vb.),

3. Donanım kaynağı (test üniteleri, ölçüm cihazları, bilgisayar ve yazılımlar vb.).

Geleneksel işletme ve insan kaynakları yönetiminin ötesinde farklı yönetim yaklaşımları izlenmesini gerektiren Ar-Ge yönetimi anlayışı, yukarıda işaret edilen üç temel kaynağın verimli ve etkin kullanımını içermektedir. Özellikle Ar-Ge bölümlerinde uygulanacak insan kaynakları politikasının satış-pazarlama, üretim, finansman vb. bölümler için uygulanan politikalarından mutlaka farklı olması gerekmektedir [56].

### 3.3.2 Çalışmaların Kapsamına Yönelik Yaklaşımlar

#### 1. Yeni Ürün Geliştirme Çalışmaları

Ürün geliştirme gibi içerisinde birçok karmaşık akış ve süreci barındıran faaliyetler bütününe yönetimine yönelik izlenebilecek yaklaşımı sevilen bir oyun ile örnekleyerek aktarmak verilmek istenen düşünceyi daha anlaşılır kılabılır. Şöyle ki, firmalar kendi sektörleri ve pazarları (ligleri diyelim) içerisinde belirli kuralları olan, bir nevi futbol oyunu oynamaktadırlar. Her birinin amacı galip gelmek ve sonuçta şampiyon, yani en çok kazanan olmaktır. Futbol oyununda kazanmak için amaç oyun içerisinde topu rakip kaleye sokmaktır. Buna karşın kendi kalenizde de gol görmemeniz gereklidir. Kalenizi rakip takıma karşı korumak, gol yememek “var olan ürünlerinizi sürekli geliştirmek, yeni nesil ürünler üretmek”; gol atıp galip gelmek ise “daha önce ürün çeşitliliğiniz içerisinde yer almayan yeni ürünler üretmek” olarak benzeştirilebilir.

Yeni ürünler üreterek işletmenin sürdürülebilir karlılık, büyüme ve etkin rekabetini sağlamak amacı ile yeni ürün geliştirme süreci sistematik, ölçülebilir ve denetlenebilir bir yapıda organize edilmelidir. Yeni ürün geliştirme süreci fizibilite, karar, Ar-Ge, tesis ve makine yatırımı vb. gerektirdiği için doğası gereği uzun sürelidir. Firmanın pazara sunacağı yeni ürünün ne olacağına şirketin uzun vadeli hedeflerine ve stratejisine uygun olarak karar verilmelidir. İşletmenin uzun vadeli stratejisi içerisinde periyotla-

rı ve aralıkları planlanmış yeni ürün geliştirme çalışmaları ile ürün çeşitliliği sürekli genişletilmelidir. Proje yönetimi ve takım çalışması anlayışı yeni ürün geliştirmede ciddi biçimde önemsenmelidir.

Enerji verimliliğinin ulusal ve uluslararası düzeyde giderek ön plana çıkması sektörümüzde kullanılan birçok yeni ürünün tasarımını da etkilemektedir. Küresel ısınma potansiyeli yüksek ve ozon tabakasına negatif etkisi olan akışkanların soğutma sistemlerinde kullanımını kısa vadede kısıtlayan, uzun vadede yasaklayan yasal düzenlemeler de yeni tasarımlar üzerinde etkili olmaktadır. Bu anlamda, sektörümüz için yeni ürün geliştirme faaliyetlerinde özellikle enerji verimliliği ve çevre dostu ürünlere yönelmek önemli adımlardan bir tanesi olacaktır.

#### 2. Yeni Nesil Ürün Geliştirme Çalışmaları

Yeni nesil ürün geliştirme faaliyetleri için izlenmesi gereken yöntem ise Oslo Kılavuzunda belirtilen yaklaşıma uygun olarak “yeni nesil – geliştirilmiş: bir öncekinden daha üstün ürün” mantığı olmalıdır. Var olan ürünlerin geliştirilmesi faaliyetlerinde işletme içi dinamik proje gruplarının organize edilmesi oldukça faydalı olabilir. Proje gruplarında ilgi derecelerine bağlı olarak, Ar-Ge, imalat, satın alma, planlama, pazarlama ve yönetim bölümlerinden temsilciler olmalı, tüm çalışmalar –kapsamın ölçeğinden bağımsız olarak- proje yönetimi sistematigi içerisinde ele alınarak yürütülmelidir. Ürün geliştirme faaliyetleri için teknoloji, tedarikçi ve rakip firmaları sistematik olarak izlemek de önemle takip edilmesi gereken diğer önemli konulardır. Yukarıda da belirtildiği üzere, işletmenin var olan ürünlerini geliştirme noktasında enerji verimliliği oldukça önemli bir temel olabilir.

#### 3. Üniversite Sanayi İşbirliği Çalışmaları

Araştırma ve ürün geliştirme çalışmalarının mümkünse üniversiteler ile işbirliği dahilinde yürütülmesi Ar-Ge faaliyetlerinin etkisinin artırılması yolunda iyi bir adım olacaktır. Üniversitemizde yaratılan teorik temelli tecrübe ve bilgi birikimini uygulamaya ve ürüne dönüştürmenin en etkin yöntemlerinden biri üniversitemiz ile sanayi firmalarımız arasında kurulan işbirliği çalışmalarıdır. Bu işbirliği yolu-

la sanayinin ihtiyacı olan teknolojik bilgi üniversitelerden ihtiyacı olan firmalara aktarılmaktadır. Üniversite-sanayi işbirliği (ÜSİB), sanayinin teknoloji ihtiyacına cevap verirken, sanayi de üniversitelere pratik uygulama imkanı sağlamaktadır. Kıt kaynakların rasyonel kullanılması açısından bu kuruluşların işbirliğine ihtiyaçları vardır. Bu karşılıklı işbirliği ülkelerin ekonomik gelişmesini de hızlandırmaktadır [58].

Üniversite-Sanayi işbirliği içinde yürütülecek çalışmalar için günümüzde bir çok yol vardır: San-Tez projeleri, doktora, yüksek lisans ve lisans bitirme tezleri, danışmanlık, eğitim hizmet alımı, laboratuvar, test, deney çalışmaları, staj faaliyetleri işbirliği çalışmalarındandır. Örneğin son dönemde, Sanayi Bakanlığı tarafından üniversite-sanayi-kamu işbirliğinin kurumsallaştırılması ve KOBİ'lerin teknoloji ve Ar-Ge kültürü edinmelerine destek olmak amaçlı yürütülen sanayi tezleri destekleme programı kapsamında, 2,5 yıl içerisinde (2006 yılında 17, 2007 yılında 68, 2008 yılının birinci döneminde 26 olmak üzere) toplam 111 proje desteklenmiştir [59].

Sektörümüzde de üniversite sanayi işbirliği yapılmaktadır. Ancak düzeyi istenilen yerde değildir. Bu konuda sektörümüzde aktif olarak çalışan dernekler mevcuttur. İSKİD tarafından bu süreçte daha verimli yürütülmesi için ÜSİB komisyonu kurulmuştur [11]. TTMD içerisinde üniversite sanayi işbirliğine yönelik bir yapılanma mevcuttur. TTMD'nin CLIMA 2010 Kongresi için yapmış olduğu Ar-Ge projeleri duyurusuna sanayiden toplam 57 proje önerisi gelmiştir. Bu öneriler üniversitelerce dikkate değer bulunmuş ve işbirlikleri oluşmuştur [17]. İSEDA, mesleki ÜSİB alanında oldukça aktif derneklerimizdendir. Son dönemde gerçekleştirmekte olduğu AB destekli sektörel sürekli öğrenme programları ile sektörümüze bu alanda çok önemli hizmetleri olmaktadır [60].

#### 4. Yazılım Geliştirme Çalışmaları

İşletmeler için yeni ürünlerin geliştirilmesi ya da var olan ürünlere yeni fonksiyonlar kazandırılması günümüzün rekabetçi dünyasında rakiplerden bir adım daha öne geçmek için tek başına yeterli olma-

maktadır. Müşterilerine ürün ile birlikte –daha iyi – destek ve hizmet sunan firmalar rekabette kendilerini diğerlerinden ayırmaktadırlar. Yazılım faaliyetlerinin önemi de kendini bu noktada göstermektedir. Firmanın ürünlerine ve müşterilerine özel olarak geliştirilen çeşitli amaçlara uygun sektörel yazılımlar işletmeyi bir adım daha rekabette öne taşımaktadır.

Örneğin, bazı kargo firmalarının, gönderilerin internetten ya da cep telefonlarından takip edilebilmesi için yaptıkları yazılımlar onları müşterilerinin gözünde diğer kargo firmalarından farklılaştırmış ve bu firmalar için ciddi bir kazanç olmuştur (TNT, DHL, Yurtiçi Kargo vd.). Sektörümüzden örnek vermek gerekirse çeşitli iklimlendirme cihazları üreten bir firmanın, ürünün kullanılacağı yerin kapasitesine ve diğer teknik ihtiyaçlarına uygun olarak hem fiyat hem de kapasite açısından optimum ekipmanı seçen yazılımı geliştirmeleri firmalara rekabette çok önemli avantajlar sağlamaktadır (Örn.: Friterm A.Ş, HSK, Trane Co., Danfoss, Sporlan vd. ürün programları).

#### 5. Bilgi Paylaşımı Çalışmaları

İşletmelerde “Ar-Ge ve yenilik kültürünün” yerleşip kök salması kısa vadede oluşan; sadece araştırma ve ürün geliştirme yeteneklerinin gelişmişliği ile düşünülebilecek bir süreç değildir. Ar-Ge kültürünün şirket içerisinde yerleşmesi ve kök salması orta ve uzun vadede hissedilmeye başlar ve şirketin diğer kısımlarında oluşturulan kurumsal yapı ile doğrudan bağlantılıdır. Ar-Ge ve yenilik kültürünün en belirgin özelliklerinden bir tanesi de şirket içi ve dışı bilgi paylaşımı platformlarının etkin biçimde kullanılabilme yeteneğidir. İşletmenin yürüttüğü araştırma ve ürün geliştirme çalışmaları sonucu ortaya çıkartılan bilgilerin ve sonuçların -işletmenin gizlilik ve know-how içeriğine konu olacak bilgileri, veri ve değerlendirmeleri hariç şirket içi bağlantılı bölümler, araştırma kurumları, üniversiteler, ister istemez rakip işletmeler, sektörel dernek ve vakıflar ve en önemlisi müşteriler ile paylaşılması şirkete ciddi bir saygın kimlik katar.

Bilgi paylaşımı için en yaygın kullanılan platformlar, kongreler, konferanslar, sempozyumlar, seminerler, teknik söyleşiler, bilimsel toplantılar, kitaplar, kitap-

## Makale

çıklar ve makale vb. yayınlardır. Teknik birçok konunun uzmanları tarafından ele alındığı ve konuların farklı yönleriyle tartışıldığı platformlarda katımcı olarak yer almak işletmeyi hem iç yapısında hem dış ilişkilerinde rakiplerinden bir üst noktaya taşıyacaktır.

### 6. Ürün Standardizasyonu ve Sertifikasyonu Çalışmaları

Ürünün tasarım aşamasından başlayarak, müşterinin kullanımına ve ürün ömrünün sonlanmasına kadar olan süreçte ürünü takip eden bir başka süreç daha mevcuttur: Ürün ve hizmet standartlarına uygunluk ve sertifikasyonlar. Son yıllarda müşterinin ürünü tercihinde ön plana çıkan standartlara uygunluk ve sertifikasyon konusu ürün geliştirme çalışmalarının en önemli kriterlerinden bir tanesidir ve üzerinde ciddi bir biçimde durmayı gerektirmektedir. Yasal açıdan uyulması zorunlu olan standartlar mevcut olmakla birlikte yasal zorunluluk olmamasına rağmen rekabet nedeni ile yaygın olarak uyulan standart (ve bunlar için alınan sertifika) sayısı da oldukça yüksektir. Her sektörde, sektörel bazlı ürünlerin ve hizmetlerin ilgili ulusal ve uluslararası standartlara uygun bir süreçte yürütülüp yürütülmediğinin takipçisi, denetçisi ve yönlendiricisi olan birçok profesyonel resmi, yarı resmi veya özel nitelikli sertifikasyon kurumu vardır. Bu kurumların ilgili standartların şartlarını sağlayan işletmelere verdiği sertifika belgeleri işletmenin müşterilerinin gözünde belirli bir saygınlığa ulaşmasını ve tercih edilebilirliğini artırmaktadır.

Sektörümüzde bu konuya ilişkin en önemli sertifika Eurovent Sertifikasıdır. İkinci bölümde açıklaması yapılan sertifikanın işletmeye çok yönlü katkısı olmaktadır. Eurovent Sertifikası, iklimlendirme ve tesisat sektöründe üretim yapan firmalarda Ar-Ge bölümünün kurulması veya var olan Ar-Ge faaliyetlerinin kurumsallaştırılması için de etkin bir araç olarak düşünülmelidir. Sertifika alınması sonucunda ürün karlılığı, satış miktarı ve firma prestiji gözle görülür bir biçimde artacağı için, firma üst yönetiminin Ar-Ge faaliyetlerine ilgisi ve desteği daha da artacaktır.

Eurovent Sertifikasyon Süreci ve Ar-Ge organizasyonuna etkileri Eurovent Sertifikası almak için karar veren bir firmanın ilk yapması gereken işlerden bir tanesi, zamanının büyük çoğunu bu konuya ayıracak ve süreçlerin tümünü takipten sorumlu olacak –başvurulan programın yoğunluğa bağlı olarak en az- bir makina mühendisi kadrosunu bu işle görevlendirmek olmalıdır. Atanan kadroları işletmede bir Ar-Ge bölümü yapılandırarak, burada istihdam etmek en doğru harekettir. Hali hazırda firma bünyesinde Ar-Ge yapılanması olan işletmeler için de önemli bir süreç olan Eurovent Sertifikasyonu, Ar-Ge faaliyetleri için yeni hedefler oluşmasını sağlayacak, faaliyetlerinde seviyenin yükselmesine yardımcı bir rol üstlenecektir. Sertifika sürekliliği ile Ar-Ge organizasyonunun kendisini disiplinli, sürekli güncel ve kurumsal tutmasını sağlayacaktır.

Eurovent, sertifika için katılcı firmanın yazılımlarında ve teknik ürün kataloglarında yayınladıkları / belirttikleri ürün performans ve kapasite değerlerinin doğruluğunu test ettirerek sertifikalamaktadır. Bu anlamda firmada bir yazılım sürecinin başlatılması gerekecektir. Yazılım süreçlerinin Ar-Ge yeteneğinin gelişimine olumlu etkileri düşünüldüğünde firmanın rekabette ön plana çıkabileceği bir faaliyeti daha bünyesine katmış olacaktır. Eurovent Sertifikası süreci sürekli bir faaliyet olduğu için, kurumsallaşmayı, oturmuş bir kalite güvence sisteminin varlığını gerekli kılmakta; katılcı firmalardan düzenli aralıklarla kalite güvence belgelerini talep edilmektedir. Sertifikanın kurumsallaşmanın sürdürülebilirliği adına da oldukça etkinliği olduğu görülmektedir.

Firma sertifika süreci ile birlikte, ürünlere yönelik testleri daha yoğun uygulamaya başlayacaktır. Test süreci ile birlikte son dönemde yaygınlaşmaya başlayan bilgisayar destekli simülasyon yazılımlarının kullanımı da gündeme gelecek; katılcı firma, test, laboratuvar, simülasyon süreçlerine yönelik yetenekler kazanmaya başlayacaktır. Sertifika almak için çalışmalara başlayan firma, üniversiteler ile işbirliği faaliyetlerini gündemine alabilir. Bu da firmanın üniversiteler ve diğer araştırma kurumları ile işbirliği faaliyetlerine adım atmasını ve Ar-Ge faaliyetlerinin etkisinin artırılması yolunda iyi bir adım olabilir.

Eurovent Sertifikasının küçük ve orta büyüklükteki firmalara maliyeti, bu maliyeti en düşük seviyeye çekebilecek satış ve pazarlama faaliyetleri ile birleştirilebilirse, kısa sürede geri ödenebilecektir. Burada sertifikasyonun ürün geliştirme sürecinde önemli bir adım olduğu, Ar-Ge çalışmalarında sürükleyici bir etki yarattığı ve pazar payını önemli ölçüde büyüttüğü (Bkz. Bölüm 2.2) unutulmamalıdır.

### 7. Destek Kurumları ile Çalışmalar

Araştırma ve ürün geliştirme faaliyetlerine yatırım yaparak daha ileri düzeye ulaşmak isteyen işletmeler, Ar-Ge çalışmalarında yapacakları harcamaları kendi öz kaynaklarından sağlamalarının yanı sıra, ülke düzeyinde gelişmişliğin artması ve küresel rekabette avantaj sağlanması amacı ile çeşitli ulusal ve uluslar arası resmi, yarı resmi veya özel kurum ve kuruluş tarafından Ar-Ge, teknoloji, yatırım, eğitim, danışmanlık, sektörel araştırma vb. olmak üzere pek çok açıdan desteklenmektedirler. Özellikle çevreci teknolojilerin ve ürünlerin geliştirilmesine ön ayak olan uluslararası destek fonları da destekler arasındadır. Destek kurum ve kuruluşlarının desteklerinden faydalanmak öncelikle işletmede kurumsal ve sistematik işleyen bir Ar-Ge ve Ür-Ge organizasyonunun olması ile mümkündür. Araştırma ve ürün geliştirme yeteneği tam olarak oluşmamış işletmelerin destek süreçlerinin olumlu ve verimli bir biçimde sonuçlanması ihtimali çok güçtür. TÜBİTAK-TEY-DEB sanayi Ar-Ge projelerini destekleme programı kapsamında önerilen Ar-Ge projeleri değerlendirilirken, kuruluşun Ar-Ge alt yapısı kapsamlı olarak değerlendirilmektedir [52].

### 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Temel üç bölümden oluşan bu çalışmada, araştırma ve ürün geliştirme faaliyetlerine ayırdıkları kaynakları göreceli olarak kısıtlı KOBİ niteliğindeki sektörel işletmelerimizde, Ar-Ge bölümlerinin verimli ve çok yönlü yapılandırılması üzerinde durulmakta; kaynakların etkin nasıl kullanılabilmesi hususunda bir yönetim yaklaşımı -modeli tartışılmaktadır. Önerilen modelde, beş âdeti yönetim ve yedi âdeti çalışmaların kapsamına yönelik, toplam on iki temel konu mevcuttur. Yönetim süreçlerine yönelik yaklaşım kapsamında, stratejik yönetim, kurumsallaşma,

proje yönetimi, tasarım ve geliştirme yönetimi ve kaynaklarının yönetimi ele alınmış; bu süreçlerin araştırma ve ürün geliştirme yönetimi ile ilişkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmaların kapsamına yönelik yaklaşım içerisinde, yeni ürün geliştirme, yeni nesil ürün geliştirme, üniversite sanayi işbirliği, yazılım geliştirme, bilgi paylaşımı, ürün standardizasyonu ve sertifikasyonu ve destek kurumları ile çalışmalar öne çıkarılmıştır.

Bu çalışma esnasında sektörel düzeyde bir takım eksiklikler gözlemlenmiştir. Sektör firmalarımızın Ar-Ge düzeyinin, Dünya pazarındaki durumumuza göre, beklentinin altında bir durumda olduğu gözlemlenen önemli noktalardandır.

Sektörü oluşturan alt grupların temsilci dernekleri tarafından ayrı ayrı yapılmış araştırmalar olsa yapılan araştırmaların ve bir arada toparlandığı bir eşgüdüm kurumunun olmaması birçok verinin dağınık merkezlerde olmasına yol açmış durumdadır. Bu durum bir takım uyumsuzlukları da beraberinde getirmektedir.

Bu çalışma kapsamında önerilebilecek konulardan bir tanesi, devlet destekli olarak Eurovent Sertifikası alımının teşvik edilmesi gerekliliği hususudur. Eurovent Sertifikasını alan ulusal firmalarımızın sayısının artışı ile ihracatımızın artması ve ithalatımızın azalması konusunda bir ilişkinin mevcut olduğu ikinci bölümde gözlemlenmiştir. Bu konuda sektör dernekleri Eurovent Sertifikasının alınması için bir kampanya ile firmalara destek vermelidir.

Sektörel düzeyde aktif olarak araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin önemine vurgu yapan, üniversite sanayi işbirliği çalışmalarının verimliliği ve sayısını artırmaya çalışan ve bu alana yönelik faaliyetlerin tabana yayılması için raporlar hazırlayan, çalışma toplantıları, paneller vb. çeşitli etkinlikler düzenleyen dernekler ve kuruluşlar mevcut olsa da ulusal ISK sektörümüzün kendisini oluşturan tüm bileşenleri kapsayacak uzun dönemli stratejiden ve hedeflerden yoksun olduğu; strateji oluşturma amaçlı analiz ve alt çalışmaların yetersiz olduğu da gözlemlenen diğer noktalardır. Seksenli yılların sonundan iti-

**Makale**

baren teknolojik alt yapısını ciddi biçimde geliştirmeye başlayan ulusal iklimlendirme, soğutma, klima sektörümüzün uzun vadede, sağlıklı ve sağlam yapılmasını ilgilendiren bu eksiklik, özelde firmalarımızın araştırma, ürün geliştirme ve yenilik faaliyetlerinin etkinliğini, üniversite ve sanayi işbirliği çalışmalarının verimliliğini, nitelikli sektörel işgücünün meydana getirilmesini vb. ciddi biçimde etkilemektedir. Ulusal sektör stratejisinin oluşturulması görevi sektörümüzün önde gelen örgütleri, kurumları, üniversiteleri ve firmalarının önünde büyük bir proje ve görev olarak durmaktadır.

**5. TEŞEKKÜR**

Araştırma ve ürün geliştirme yönetimi üzerine oluşturduğum birikim ve deneyimlerimi farklı bir çerçevede meslektaşlarım ile paylaşma olanağı tanıyan değerli Teskon Kongre Yürütme Kurulu Üyelerine; çalışmam esnasında görüş ve önerilerini esirgemeyen, yönlendiriciliği ile önemli katkıda bulunan değerli büyüğümüz Makina Yüksek Mühendisi Sayın Yavuz Bayülken ağabeyimize; sundukları destek ve bilgi paylaşımları için Sayın Doç. Dr. Hüseyin Bulgurcu Hocamıza, İSKİD, ESSİAD, DOSİDER, POMSAD ve TMMOB MMO kurumlarına sonsuz teşekkür ederim.

**6. KAYNAKLAR**

- [1] DAVILA T., EPSTEİN M.J., MATUSİK S.F, "Innovation Strategy And The Use Of Performance Measures", *Advances in Management Accounting*, Volume 13, 2004, Pages 27-58
- [2] Duruk M., "Turkish HVAC Market", *Eurovent Cecomaf Review*, No. 92, December 2006
- [3] Sezgin T., "HVAC-R INDUSTRY", İGEME, 2008.
- [4] Orta Anadolu İhracatçılar Birliğinin (OAİB) Ar-Ge Şube Müdürlüğü, "Makine Sektör Raporu", Haziran 2007
- [5] Chillventa Fuarı web sayfası ([www.chillventa.de](http://www.chillventa.de)) ve IKK Fuarı web sayfası ([www.ikktradefair.com](http://www.ikktradefair.com))
- [6] Hannover-Messe Sodeks Fuarçılık A.Ş. web sayfası ([www.hmsf.com](http://www.hmsf.com))
- [7] TESKON Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi ([www.teskon.mmo.org.tr](http://www.teskon.mmo.org.tr))
- [8] I. Soğutma Teknolojileri Sempozyumu, Sodex İzmir 2008.
- [9] VIII. TESKON 2007 Kongre Bülteni, TMMOB

- MMO, Ocak 2008
- [10] POMSAD, "Pompa ve Vana Sektör Raporu", Kasım 2007
- [11] İSKİD web sayfası ([www.iskid.org.tr](http://www.iskid.org.tr))
- [12] Sektörel Dernek, Vakıf ve Kurumların web sayfaları (Bağlantılar için [www.iskid.org.tr](http://www.iskid.org.tr))
- [13] İSKİD Makale anketi yanıtı ve İSKİD üye anketi ilgili bölümü
- [14] ESSİAD Makale anketi yanıtı
- [15] DOSİDER Dernek Genel Tanıtım Yazısı
- [16] Sektörel Yayın Kurumları web sayfaları
- [17] TTMD web sayfası ([www.ttmd.org.tr](http://www.ttmd.org.tr))
- [18] TMMOB MMO Antalya Şubesi (<http://antalya.mmo.org.tr>)
- [19] [Insankaynaklari.com](http://www.insankaynaklari.com), "Klima sektörü büyürken nitelikli işgücü sıkıntısı artıyor", 11.08.2008 (<http://www.insankaynaklari.com/ikdotnet/IcerikDetay.aspx?BLM=haberler&KayitNo=10083>)
- [20] BULGURCU H.(Doç. Dr.), "Meb – Yök Meslek Yüksekokulları Program Geliştirme Projesi" İklimlendirme Soğutma İhtisas Komisyonu Çalışması, Mayıs 2002 (İlgili Bilgi Güncelleme: 2008).
- [21] KUVVET K.(Yrd. Doç. Dr.), "İklimlendirme Soğutmanın Mesleki ve Sektörel Konumu", Karadeniz Teknik Üniversitesi, Beşikdüzü Meslek Yüksekokulu web sayfası, Köşe Yazıları bölümü (<http://www.besikduzu.ktu.edu.tr/modules/articles/>), Yayınlanma 08 Mayıs 2007.
- [22] TMMOB MMO İstanbul Şubesi Bülteni Sayı No:97, 16 Haziran 2008.
- [23] TMMOB MMO Konya Şubesi, "IV. Makina Tasarım ve İmalat Teknolojileri Kongresi Sonuç Bildirgesi", 24-25 Kasım 2007.
- [24] Eurovent web sayfası ([www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)).
- [25] İSKİD 2003-2007 İstatistikleri ([www.iskid.org.tr](http://www.iskid.org.tr))
- [26] TÜBİTAK-TEYDEB Amaçları ([www.tubitak.gov.tr](http://www.tubitak.gov.tr))
- [27] Türkiye Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu 18.Toplantısı, 24 Aralık 2008
- [28] TÜBİTAK Mevzuatı, Kanun ve Yönetmelikleri
- [29] Türkiye Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu 11.Toplantısı Kararları, 10 Mart 2005
- [30] TÜBİTAK-TEYDEB İstatistikleri ([www.tubitak.gov.tr](http://www.tubitak.gov.tr))
- [31] Kariyer.net, Secretcv, [insankaynaklari.com](http://www.insankaynaklari.com) web sayfaları ([kariyer.net](http://kariyer.net), [www.secretcv.com](http://www.secretcv.com), [insankaynaklari.com](http://insankaynaklari.com)) ve diğer insan kaynakları şirketlerinin web sayfaları



- [32] Araştırma ve Deneysel Geliştirme Taramaları için Önerilen Standart Uygulama - Frascati Klavuzu, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD),2002
- [33] Teknolojik Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması için Önerilen İlkeler - Oslo Kılavuzu Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD), 2005
- [34] Bilim ve Teknolojiye Ayrılmış İnsan Kaynaklarının Ölçümü - Canberra Kılavuzu, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD), 1995
- [35] Bogota Manual - Standardisation of Indicators of Technologica Innovation in Latin American and Caribbean Countries, RICYT/OAS/CYTED, 2000.
- [36] Türkiye Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu Kararı (2005/7)
- [37] BOLDY V., MOREL L., RENAUD J., “Towards a constructivist approach of technological innovation management” Shavinnia L.V. (Eds), The International Handbook of Innovation, pp.790-801, 2003
- [38] Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Yenilik araştırması 2004–2006,TÜİK Haber Bülteni, Sayı:23, 14.02.2008 (<http://www.tuik.gov.tr>)
- [39] FANG-MING HSU, DER-JUINN HORNG, CHAO CHIH HSUEH, “The effect of government-sponsored r&d programmes on additionality in recipient firms in Taiwan”, Technovation, In Press, 24 June 2008
- [40] JERALD H., MARIUS M., EDQUIST C., “Innovation, Science, and Institutional Change: A Research Handbook”, , Oxford University Press, 2006
- [41] DRUCKER, P., “Innovation and entrepreneurship: Practice and Principles”, London, Heinemann., 1985
- [42] DAVILA T., EPSTEIN M.J., MATUSIK S.F, “Innovation Strategy And The Use Of Performance Measures”, Advances in Management Accounting”, Volume 13, 2004, Pages 27-58
- [43] TÜRK DİL KURUMU (TDK) Güncel Türkçe Sözlük ve Türkçe’de Batı Kökenli Kelimeler Sözlüğü, Erişim tarihi 15.09.2008
- [44] DİNÇER, Ö. (1998). Stratejik Yönetim Ve İşletme Politikası. İstanbul: Timaş Matbaası
- [45] ZAIM M., “Yenilikçilik, Teknoloji Ve Yeni Ürün Geliştirme Perspektifinden Stratejik Yönetim”, KALDER, Ekim 2006
- [46] GÜÇLÜ N.,“ Stratejik Yönetim”, G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 23, Sayı 2 (2003) 61-85
- [47] MATHESON D., MATHESON J., “Akıllı Örgüt: Stratejik Ar-Ge ile Değer Yaratma”, Boyner Holding Yayınları, İstanbul , 1999
- [48] Avrupa Birliği Parlamentosu tarafından, araç klimalarına yönelik olarak Mayıs 2006 tarihinde “2006/40/EC Araç Klimaları Direktifi
- [49] Ulukan, C. (2005) “Girişimcilerin ve Profesyonel Yöneticilerin Kurumsallaşma Perspektifi” Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5 (2), 29–41 (2005)
- [50] FİLİZ A., “Ürün Geliştirme”, <http://www.kalitekontrol.org/urun-gelistirme.html>, Erişim tarihi 15.09.2008
- [51] DOĞAN M., “ISO 9000 Kalite Yönetimi ve Kalite Güvencesi Standartları”, <http://www.ikademi.com/toplam-kalite-yonetimi/381-iso-9000-kalite-yonetimi-ve-kalite-guvencesistandartlari.html>
- [52] TÜBİTAK TEYDEB, Sanayi Ar-Ge Projelerini Destekleme Programı, Ar-Ge Projeleri Değerlendirme AGY 200-1 Formu. (<http://www.tubitak.gov.tr>)
- [53] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI), “Project Management Body of Knowledge (PMBOK)” 3rd Edition, 2004 PA, USA
- [54] Sayisalyontemler.com, Proje Yönetiminin faydaları ([www. sayisalyontemler.com](http://www.sayisalyontemler.com)), Erişim Ocak 2009
- [55] AKYOS M., “Sürekli Yenilikçilik (İnovasyon) İçin Teknolojik Yetenek Değerlendirmesi (Technology Audit)” TMMOB MMO Endüstri Mühendisliği Dergisi, Sayı: 2006-2 Nisan-Mayıs-Haziran 2006
- [56] MILLER B. D., “Managing Professionals in Research And Development”, Jossey-Bass Wiley, San Francisco,1986
- [57] ÖNER M.A, “ArGe Yönetimi”, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, 4. Basım, İstanbul, 2006
- [58] YÜCEL İ.H., “Bilim-teknoloji politikaları ve 21. yüzyılın toplumu-Üniversite Sanayi İşbirliği”, <http://ekutup.dpt.gov.tr/bilim/>, Devlet Planlama Teşkilatı Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü. Araştırma Dairesi Başkanlığı, Temmuz 1997, Ankara,
- [59] T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ([www.sanayi.gov.tr](http://www.sanayi.gov.tr))
- [60] İSEDA web sayfası ([www.iseda.org.tr](http://www.iseda.org.tr))