

# Savunma Sanayiinde Teknoloji Gelişimi: Mühimmat ve Tahrip Teknolojileri Üzerine Bir Uygulama

Serkan Altuntař\*

Türkay Dereli.\*\*

## Öz

Savunma sanayii, ülkelerin küresel rekabet gücünü arttıran en önemli sanayii dallarındandır. Bu alanda geliştirilen bir teknoloji, belli bir süre sadece savunma sanayiinde kullanılsa da, müteakip yıllarda diğer sanayii alanlarında da kullanımı yaygınlaşmakta ve onların gelişimini etkilemektedir. Literatürde, teknoloji gelişim göstergesi olarak patentler sıklıkla bilimsel çalışmalarda kullanılmaktadır. Bu çalışmada, savunma sanayiinin önemli teknolojilerinden olan mühimmat ve tahrip teknolojileri (MTT) ele alınmış ve bu teknolojinin gelişimi patent bilgisine dayalı olarak analiz edilmiştir. Türk Patent Enstitüsünün (TPE) patent araştırma web ara yüzü kullanılarak yapılan çalışmada, uluslararası patent sınıflandırma kodu (IPC) kullanılarak, MTT ile ilgili toplam 307 adet patent elde edilmiştir. Sonrasında, yıllar itibariyle patent sayıları, patent başvurusu yapan ülkelerin dağılımı ve bu teknolojilerin ilişkili olduğu teknolojiler analiz edilmiştir. Analizin en dikkat çeken sonuçlarına göre; (1) MTT, birçok teknoloji sınıfı ile ilişkilidir ve (2) MTT büyüme evresinde ve yatırım yapılabilecek bir teknolojidir. Çalışma sonuçlarının, savunma sanayisinde MTT ile ilgili teknoloji gelişimi konusunda; yatırımcılara, politika yapıcılara ve karar vericilere yol göstermesi beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Mühimmat ve Tahrip Teknolojileri, Savunma Sanayii, Teknoloji Gelişimi, Patent Analizi.

**JEL Kodları:** O31, O33

\* Yard. Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Sorumlu yazar:serkan@yildiz.edu.tr

\*\* Prof. Dr., İskenderun Teknik Üniversitesi ve Gaziantep Üniversitesi

# Technology Development in the Defense Industry: A Case Study of Ammunition and Blasting Technologies

## Abstract

Defense industry is one of the most important branches of industries which increase the global competitiveness of the countries. Development of a technology in the defense industry affects only the defense industry at first, but it affects other industries in subsequent years. Patents are extensively used for technology analysis in the literature. In this study, ammunition and blasting technologies (ABT) are analyzed based on patent data. All patents related to ABT are retrieved from Turkish Patent Institute (TPE) by using international patent classification (IPC) code. 307 patents are obtained in total. The total number of patents, the total number of countries and associations among technologies are analyzed to go into the details of ABT. According to the most remarkable results of the analysis, (1) ABT is related to many technology classes and (2) ABT is at the growth stage of its technology life cycle and it is a technology that can be invested. The results of this study will help investors, decision makers and policy makers about ABT.

**Keywords:** Ammunition and Blasting Technologies, Defense Industry, Technology Development, Patent Analysis.

**JEL classifications:** O31, O33

## 1. Giriş

Teknolojilerin değerlendirilmesi, önceliklendirilmesi ve gelişiminin izlenmesi teknoloji yönetim biliminin önemli bir alanıdır. Hem üretim hem de servis sistemlerinde kullanılan teknolojilerin gelişiminin değerlendirilmesi, bu alanlardaki karar vericilerin daha doğru kararlar vermelerini ve böylece kaynaklarını etkin kullanmalarını sağlayacak uygulamaları hayata geçirmelerini sağlar. Savunma sanayiinde bulunan teknolojilerin gelişiminin izlenmesi, ticarileşme potansiyeli düşük olan ve gelecek vaat etmeyen (pazar payı düşük) teknolojilere yapılacak olan yatırımlardan kaçınılmasını sağlar.

Savunma sanayii stratejik öneme sahip bir sektördür ve ülkeler bu alanda rekabet güçleri arttırmak için güncel teknolojileri kullanmak isterler. Ar-Ge ve inovasyon çalışmaları ise güncel teknoloji üretmenin en temel

yolu olduğundan, her ülke bu alanlardaki çalışmalarını ile rekabet güçlerini arttırmaya çalışır. Bazı ülkelerin savunma harcamalarının toplam harcama içindeki payının oldukça yüksek olduğu değerlendirilmektedir. Bu nedenle, savunma sanayiinde faaliyet gösteren firmaların, kaynaklarını etkin dağılımını sağlayabilmeleri ve rekabet güçlerini arttırabilmeleri için faaliyet gösterdikleri teknolojileri izlemeleri gerekir. Türkiye'nin Savunma Sanayii Müsteşarlığı'nın yayınlamış olduğu *2013 verileriyle savunma sanayii analiz raporunda*, savunma sanayiinde faaliyet gösteren 122 firmanın verilerinden hareketle; (i) firmaların sahip oldukları kaynaklarla yeterli satış rakamlarına ulaşamadığı, (ii) sektörde öz kaynak probleminin olduğu ve (iii) uzun vadeli kaynak bulma problemlerinin yaşandığı, yapılan tespitler arasında verilmiştir. Bu problemlerin ortadan kaldırılmasını sağlamak için savunma sanayiinde teknoloji gelişiminin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. Savunma sanayiinde yürütülen teknolojik çalışmaların gelişimini izlemek, ülkelerin silahlı kuvvetlerinin sahip olduğu caydırıcılık gücünü de arttırmasını sağlayacak önlem ve planların hazırlanmasına yardımcı olur. Savunma sanayiindeki teknolojilerin gelişiminin incelenmesi, iç ve dış tehditlere karşı daha hızlı müdahale edilmesini sağlayacaktır. Ayrıca, ülkelerin uluslararası arenada söz sahibi olmaları, güçlü bir milli savunma sanayiine sahip olmaları ile yakından ilişkilidir (Gül, 2009).

Savunma sistemleri en ileri ve uç teknolojilerin kullanımına ihtiyaç duyar ve bu teknolojilerin gizliliği esas olduğundan transferleri zordur (Ziylan, 2003). Türk Silahlı Kuvvetleri 2003 yılında kendi ihtiyaçlarının sadece %25'ini yurt içinden sağlayabilirken, 2010 yılı sonunda bu değer %52,1'e yükselmiştir (Teknoloji Yönetim Stratejisi, 2011-2016). Yurt içinden sağlanan teknolojilere örnek olarak ALTAY Ana Muharebe Tankı, ANKA İnsansız Hava Aracı Sistemi, GÖKTÜRK-2 Elektro-Optik Alçak Yörünge Yer Gözetleme Uydusu, ATAK Taarruz ve Taktik Keşif Helikopteri, BAYRAKTAR TB2 Taktik İnsansız Hava Aracı Sistemi verilebilir (Türk Savunma Sanayii Ürünleri Kataloğu, 2016). Savunma sanayiinde teknoloji yönetimi, sürdürülebilir ve rekabetçi bir savunma sanayiine kavuşulmasına katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada, savunma sanayiinde teknoloji gelişimi, mühimmat ve tahrip teknolojileri (MTT) bağlamında ele alınmıştır. MTT; saçma ve mühimmat gibi tahrip malzemeleri, mühimmat sigortaları, silahlanma ve emni-

yet araçları, fişek ve eğitim mühimmatları, su altı bombaları, el bombaları, deniz ve kara mayınları, roket ve deniz torpidoları gibi teknolojileri içerir. Tahrip teknolojileri ile mühimmatların patlayıcı özellikleri ile ilgili teknolojiler kastedilmektedir (<http://sanayilesme.ssm.gov.tr/>, 16 Mayıs 2016). MTT ile ilgili ayrıntılı bilgiler Türk Patent Enstitüsü'nden (TPE), F42 kodlu uluslararası patent sınıflandırma koduna bakılarak edinilebilir (<http://www.tpe.gov.tr>) veya *World Intellectual Property Organization'ın* (WIPO) ([www.wipo.int](http://www.wipo.int)) web sitelerinden erişilebilir. Bu teknolojiler; kara, hava ve deniz kuvvetlerinde, düşmanı caydırmak ve savunmanın zafer ile sonuçlanmasını sağlanmasında kritik öneme sahip teknolojilerdir.

Çalışma kapsamında, MTT ile ilgili teknolojik gelişiminin incelenmesi amacıyla patent analizi çalışması yürütülmüştür. Patent analizi, bilimsel yazında teknolojilerin gelişiminin analizi amacıyla yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu teknolojiler arasında, veri tabanı teorisi ve uygulamaları (Altuntas vd., 2015a) ve telekomünikasyon teknolojisi (Altuntas ve Dereli, 2015) örnek verilebilir. Patent analizi ile teknoloji tahmini de yapılmaktadır (Altuntas vd. 2015b). Bu çalışmada, MTT ile ilgili patentler Türk Patent Enstitüsü'nün (TPE) veri tabanı kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmada, MTT'nin sınıflandırıldığı uluslararası patent sınıflandırma kodu (IPC) olarak 'F42' kodu kullanılmıştır. Elde edilen 307 adet patent, detaylı şekilde incelenmiş ve elde edilen sonuçlar yorumlanarak aktarılmıştır. Bununla birlikte, MTT teknolojisinin ilişkili olduğu teknolojilerin IPC kodları, yıllar itibarıyla patent sayılarının gelişimi ve bunların ülkelere göre dağılımı da bu çalışma kapsamında ayrıntılı olarak analiz edilmiştir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümü şu şeklide düzenlenmiştir. İkinci bölümde, literatür taraması sunulmaktadır. MTT ile ilgili patent analizi çalışması üçüncü bölümde yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen sonuçların genel bir değerlendirmesi ise son bölümde verilmiştir.

## 2. Literatür taraması

Savunma sanayii, oldukça önemli olmasından dolayı bu alanda araştırmacılar tarafından yoğun çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir. Yapılan çalışmaların genel bir değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur.

Savunma sanayinin ekonomik büyüme boyutuyla ilgili çalışmalar yapılmıştır. Örneğin, Özçelik ve Önder (2016) yaptıkları çalışmada, terör riskinin savunma harcamaları üzerindeki etkisini çoklu doğrusal regresyon modeli ile incelemiş ve savunma harcamalarının bağımlı, nüfus, dış tehditler, savaş/ çatışma, önceki savunma harcamaları, gayri safi milli hâsıla/ekonomik büyüme, ticaret dengesi ve hazine bonosu oranını ise bağımsız değişken olarak ele aldığı bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda, terör riskinin artmasının savunma harcamalarını arttırdığı sonucunda ulaşımlardır. Bekmez ve Destek (2015) ise savunma harcamalarının ekonomik büyümeye olan etkisi ile birlikte alternatif alanlar üzerinde oluşturduğu dışlama etkisini panel veri regresyonu kullanarak incelemiştir. Elde edilen sonuçlar, savunma harcamalarının ekonomiye sağladığı dışlanma etkilerinin ülkelere göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Başar ve Künü (2012), 1997-2004 dönemine ait veri ile 36 ülke için savunma harcamalarının büyümeye etkisi incelediği çalışmada, savunma harcamaları arttıkça büyüme oranı azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Sümer (2005) savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiş ve kullandığı ekonometri model sonuçlarına göre gelişmiş ülkeler için savunma harcamalarının ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna varmıştır.

Savunma sanayiinde inovasyon ve teknoloji yönetimi ile ilgili çalışmalar da yapılmıştır. Bunlar arasında, Özkan ve Turunç (2015), savunma sanayiinde yürüttüğü ampirik çalışmasında, örgüt kültürü ile yenilikçilik ilişkisinde rekabet şiddetinin düzenleyici etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda, örgüt kültürünün yenilikçilik üzerinde etkili olduğunu ve rekabet şiddetinin örgüt kültürü tiplerinden gelişimsel kültür ile yenilikçilik ilişkisinde düzenleyici etkisi olduğunu saptanmıştır. Song ve Kim (2015) ise Japonya'daki savunma sanayiinin teknolojik performansını, Japon savunma firmalarının patent başvurularından hareketle incelemiştir. Ryu (2015)'da savunma sanayiinde teknolojik inovasyon yeteneğinin ölçülmesinde kullanılmak üzere bir değerlendirme metodolojisi önermiştir. Eren ve Kılıç (2013), Türkiye'deki savunma sektöründe faaliyet gösteren firmaların yenilikçilik ortamını yürüttükleri ampirik çalışma ile incelemiş ve sektörün yenilikçi bir yapıya, nitelikli ve yaratıcı işgücüne sahip olduğu, firmaların yenilikçiliğinin incelenen tüm boyutlarında genel olarak yüksek yenilikçilik seviyelerinde olduğu sonucuna ulaşımlardır. Akıncı (2006) yaptığı çalışmada, savunma

sanayii firmaları için teknoloji stratejisi belirleme modeli geliştirerek, ampirik bir çalışma yürütmüştür. Elde ettiği sonuçlara göre, Türkiye'nin savunma sanayiinde teknoloji üretmediği ve teknoloji transferi gerçekleştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Uysal ve Kök'ün (2013) panel veri analizi kullanarak yaptığı çalışmada, ordu Ar-Ge harcamalarının ordunun milli gelirden aldığı pay oranındaki artışların savunma sanayi patent üretim hızını artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Köseoğlu (2012) ise Amerika'daki uygulamalardan hareketle savunma sanayiinin stratejik yönetiminde bilim ve teknolojinin önemi ve etkisini ortaya koymaya çalışmıştır.

Garcia-Estevez ve Trujillo-Baute (2014) çalışmalarında, inovasyon yapma veya yapmama kararına etki eden faktörleri İspanya savunma sanayii için analiz etmişlerdir. Bunun yanında, İspanya savunma sanayiinin ihracat performansının analizi (Fonfría ve Duch-Brown, 2014), İspanyada savunma bütçesi ve harcamalarının değerlendirilmesi (Castro, 2001), İspanya'nın 1850-1995 yılları arasındaki savunma alanındaki kamu harcamaları (Gadea ve Montañes, 2001) ile ilgili çalışmalar da yapılmıştır.

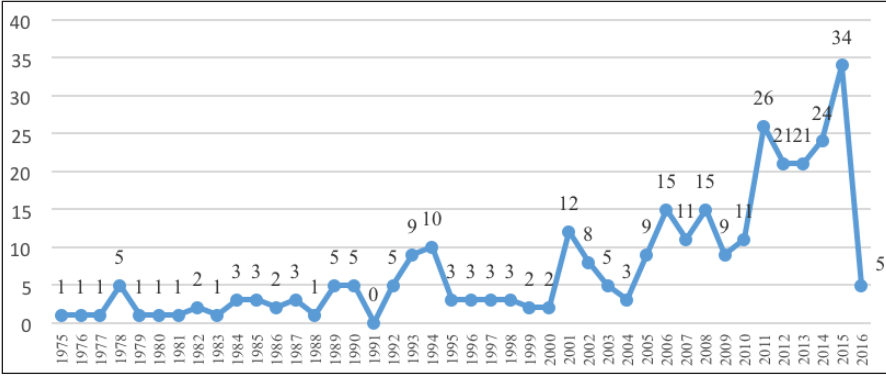
Literatürde, çok kriterli karar verme tekniklerinin savunma sanayiinde çeşitli problemlerin çözümünde kullanan çalışmalara da rastlanılmıştır. Bu çalışmalara örnek olarak; Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) ve Promethee II (Can ve Arıkan, 2014), AHP ve bulanık mantık (Çakır, 2001) AHP (Eren vd. 2015) bulanık TOPSIS (Demirtaş ve Akdoğan, 2014) çalışmaları verilebilir.

Yukarıda, savunma sanayii ile ilgili yapılmış olan çalışmaların genel bir sunumundan anlaşılacağı üzere, yapılan çalışmalar üç temel sınıfa ayrılmaktadır. Birinci sınıfta, savunma sanayiinde ampirik çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir. İkinci sınıfta, çeşitli veri kaynaklarından hareketle (yayınlanmış istatistiksel veriler gibi) yürütülen çalışmalar bulunmaktadır. Üçüncü sınıfta bulunan çalışmalar ise çok kriterli karar verme tekniklerinin savunma sanayiindeki çeşitli problemlere uygulandığı çalışmaları içermektedir. Bu çalışmada, savunma sanayiinde patent analizi çalışmalarına katkı sağlaması ve MTT'de patent incelemesi açısından bir boşluğu doldurması ve araştırmacılara patent analizi ile ilgili gerçek bir uygulama örneğini sunması açısından kıymetli olduğu değerlendirilmektedir.

### 3. Uygulama

Bu bölümde, MTT ile ilgili patent verileri kullanılarak MTT ile ilgili olarak teknoloji gelişimi analiz edilmiştir. Literatürde patent analizi için “United States Office Patent and Trademark” (USPTO), “Avrupa Patent Ofisi” (Espacenet) ve WIPO kuruluşlarının veri tabanları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu veri tabanları yaygın olarak kullanılıyor olmasına karşın, bazı araştırmacılar da buldukları ülkenin patent veri tabanını kullanarak araştırmalar yürütmüşlerdir. Bu çalışmada, TPE’nin Web sayfasındaki patent araştırma ara yüzü kullanılarak patent verileri elde edilmiştir. İlgilenilen patent verisine ulaşmak için anahtar kelime kullanılacağı gibi IPC kodu veya başvuru sahibi, buluş sahibi, yayın tarihi bilgileri girilerek de patentler araştırılabilir. Patent araştırmalarında genelde araştırma için anahtar kelimelerin kullanılarak araştırmalar yürütülse de, anahtar kelimelerin kullanılmasının sakıncaları da olabilmektedir. Örneğin, ilgilenilen patent verisini (veya teknolojiyi) tam olarak yansıtacak (eksiksiz) anahtar kelimeleri tespit etmek, uzman bilgisi olmaksızın zor olabilmektedir. İlgisiz anahtar kelimelerin araştırmada kullanılmasından dolayı ilgisiz patentlerin de analiz edilebilme riski vardır. Literatürde patent analizleri için kullanılacak anahtar kelimelerin belirlenmesi amacıyla metin madenciliği tekniklerinin kullanımı önerilmektedir. Bu çalışma kapsamında incelenen MTT ile ilgili patentler IPC kodu kullanılarak elde edilmiştir. IPC kodunun kullanımı, anahtar kelime kullanılarak karşılaşılabilecek olumsuz durumlardan kaçınmamızı sağlamıştır. Son yıllarda, Avrupa Patent Ofisi ile USPTO’nun ortak çalışmalarıyla IPC kodu yerine CPC (Cooperative Patent Classification) kodu geliştirilmeye çalışılmaktadır. Fakat TPE’nün patent araştırma ara yüzünde IPC kodu ile araştırmaya imkân vermesinden dolayı, bu çalışmada IPC kodundan hareketle çalışma yürütülmüştür. MTT ile ilgili olarak “F42” nolu IPC kodu araştırmada kullanılmıştır. F sınıfında bulunan patentler Makine Mühendisliği, Aydınlatma, Isıtma, Silahlar ve Tahrip malzemelerini içeren patentler bulunmaktadır. “F42” kodu ise tamamen MTT ile ilgilidir. 10 Mart 2016 tarihinde “F42” IPC kodu ile yapılan araştırmada, bazı patent verilerinin araştırma sonucunda ekranda görülmesine rağmen, patente ilişkin hiçbir veri olmaması nedeniyle, bu türden olan patentler araştırmaya dâhil edilmemiştir. Ayrıca bazı patentlerin oyuncak patlayıcılar için alınan patentler olduğundan savunma sanayiinde değerlendirilmemiş ve çalışmada dikkate

alınmamıştır. Bu çalışma kapsamında 307 adet patent verisi incelenmiştir. Ancak, burada faydalı model ve patent ayırımı yapılmamıştır. Patent için, (i) “yenilik”, (ii) “teknğin bilinen durumunun aşılması” ve (iii) “sanayiye uygulanabilirlik” şartlarının yerine getirilmiş olması gerekir. Faydalı modelde ise sadece (i) yenilik ve (iii) “sanayiye uygulanabilirlik” şartlarının sağlanması yeterlidir. Faydalı model “küçük patent” olarak da adlandırılmaktadır. Araştırmada kullanılan patent ve faydalı model sayıları Şekil 7’de verilmiştir. Bu çalışmada, analiz amacıyla 307 adet verini tümü (262 patent ve 45 faydalı model) patent olarak değerlendirilmiştir. Sonuçta, toplam 307 adet patente ait veri çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında, patentlerin tescil tarihleri dikkate alınmıştır. Tescil tarihi olmayan patentler için ise yayın yılı dikkate alınmıştır.

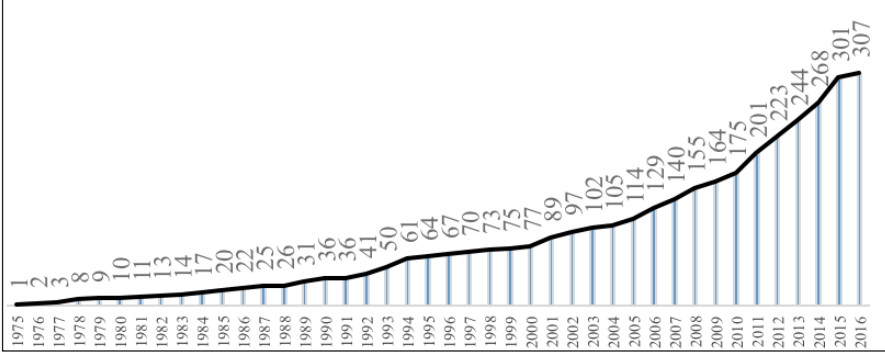


Şekil 1. Yıllar itibariyle MTT ile ilgili patent sayıları (10 Mart 2016 itibariyle)

Şekil 1 yıllar itibariyle MTT ile ilgili patent sayılarını göstermektedir. İlk patentin 1975 yılında alındığı görülmektedir. Patent sayılarının, 1975 yılından günümüze doğru gelindikçe artmaktadır. Dikkat çekici noktalardan biri ise 1991 yılına ait herhangi bir patent verisinin olmamasıdır. MTT ile ilgili patent verilerinin 2000’li yıllara kadar genel olarak yıllar itibariyle çok az sayıda patent olduğu görülmektedir. Bir patent başvurusunun sonucu (Patent olarak kabul edilip edilmediği) o yıl TPE’deki yoğunluğa bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle 1991 yılında hiçbir patent verisinin olmaması, 1991 yılında hiçbir patent başvurusu olmadığı anlamına gelmemelidir. Nitekim

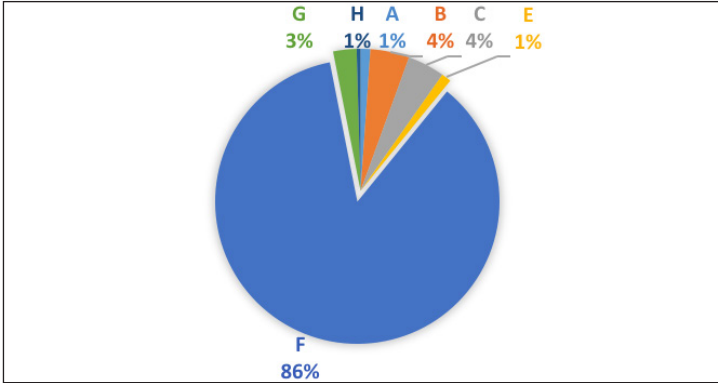


yapılan incelemede 1991 yılında 9 adet patent başvurusunun olduğu tespit edilmiştir. Ancak bunların hiçbirinin başvuru yapılan yılda tescil edilmediğini ve basılmadığının anlaşılmaktadır.



Şekil 2. MTT ile ilgili patent verilerinin yıllara göre birikimli sayıları

Şekil 2, patent sayılarının birikimli sayılarını göstermektedir. Şekil 2'den hareketle firma veya ülkelerin MTT alanında yatırım yaptıkları ve Ar-Ge faaliyetlerinde bulunduğu söylenebilir. Dolayısı ile bu teknoloji yatırım yapılabilir bir evrededir.

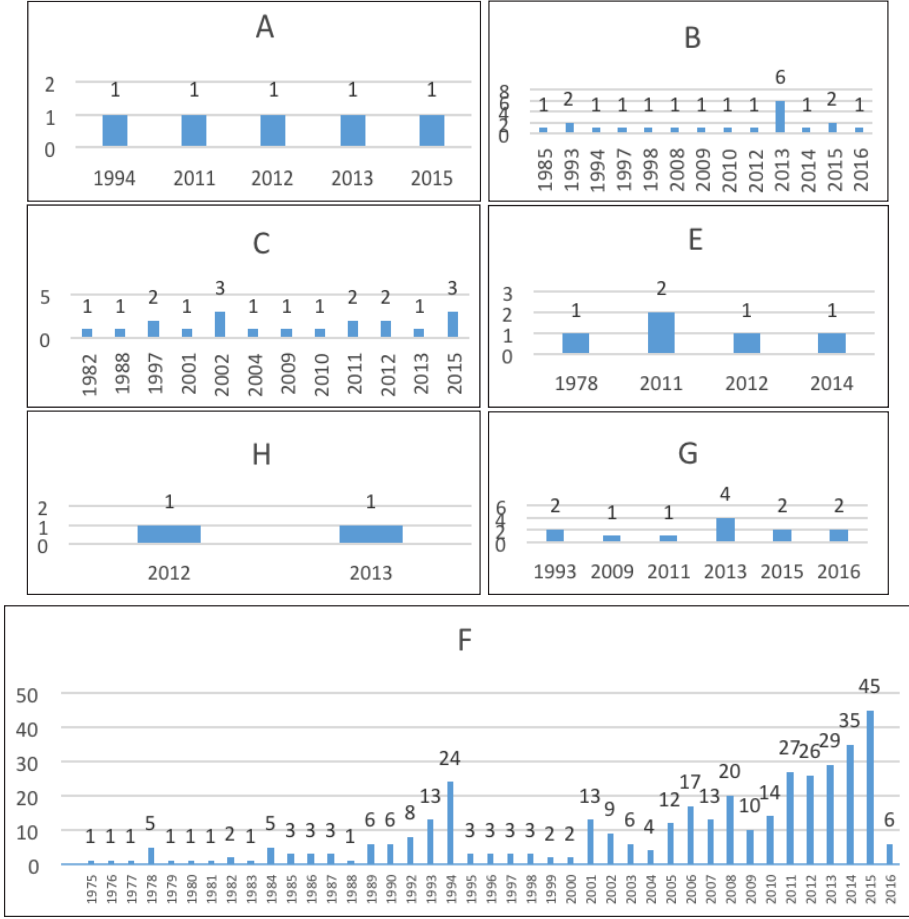


Şekil 3. MTT ile ilgili teknolojileriyle ilişkili olduğu IPC kodlarının dağılımı

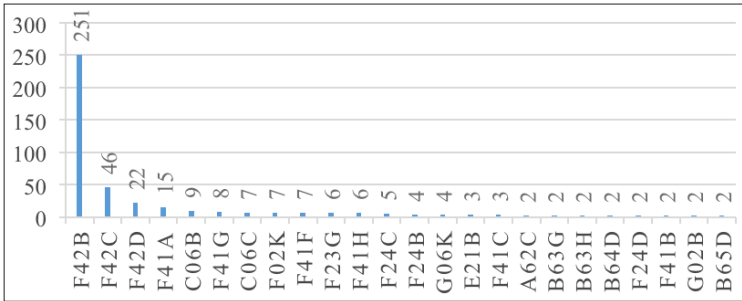
Şekil 3, MTT ile ilgili patent analizi sonucu elde edilen IPC kodlarının yüzde dağılımını göstermektedir. “F42” IPC kodu ile arama yapıldığından patentlerin % 86’sı Makine Mühendisliği, Aydınlatma, Isıtma, Silahlar ve Tahrip malzemeleri ile ilgili patentleri içeren F sınıfına aittir. B (İşlemlerin Uygulanması, Taşıma) ve C (Kimya, Metalürji) sınıfları ise % 4 ile F sınıfından sonra en sık bulunan IPC kodlarıdır. Böylece B ve C sınıfına ait teknolojik gelişmelerin MTT ile ilgili teknolojik gelişmeleri etkilediği (veya etkilenmediği) sonucuna varılabilir. Fizik ile ilgili alanın sınıflandırıldığı G kodunun ise % 3 oranında toplam IPC kodları içerisinde yer aldığı görülmektedir. Son olarak, A (İnsan ihtiyaçları), H (Elektrik) ve E (Sabit yapılar, İnşaat) IPC kodları ise % 1’er yüzdeliğe sahip olduğu bulunmuştur.

Şekil 4, IPC kodlarının yıllar itibarıyla sayılarını göstermektedir. Şekil 4’den görüleceği gibi, her IPC kodu, tüm yıllarda bulunmadığı görülmektedir. Bir patent birden fazla IPC koduna sahip de olabilmektedir. F kodu tüm yıllarda görülürken, en az rastlanılan ise H kodu olmuştur. Ayrıca, B ve C kodlarının MTT ile ilişkili olarak belirdiği ilk tarihler sırasıyla 1985 ve 1982 iken, A ve G kodlarının ise sırasıyla 1994 ve 1993’tür. Bu nedenle, A ve G kodlarına ait teknolojilerin 1994 ve 1993 yıllarından itibaren MTT ile ilişkili olmaya başladığı söylenebilir.

Şekil 5 toplam patent içinde en sık geçen IPC kodlarını göstermektedir. Literatürdeki yaygın yaklaşım, patent analizlerinde IPC kodlarının ilk dört basamağını dikkate alınmasıdır (Lerner, 1994; Dereli ve Durmusoglu, 2009; Jun, 2011, Jun *vd.*, 2012, Altuntas *vd.*, 2015a, Altuntas *vd.*, 2015b). Bu nedenle, çalışmada IPC kodlarının ilk dört basamağı dikkate alınmıştır. Şekil 5’de en az iki defa bulunan IPC kodları verilmiştir. F42B kodunun 251 adet patentin içinde yer aldığı bir kod olmuştur. F42B kodu, saçma ve mühimmat gibi patlayıcı maddeleri tarif etmekte kullanılan bir IPC kodudur. Bu özelliği nedeniyle MTT ile doğrudan ilişkilidir. Bunun doğal sonucu olarak MTT ile ilgili olan patentler çoğunlukla F42B kodu altında sınıflandırılmıştır. F42C, F42D, F41A ise sırasıyla 46, 22 ve 15 adet patentin dâhil olduğu IPC kodlarıdır. Patentlerin büyük bir oranının F sınıfına dâhil olması Şekil 3 ve Şekil 4’den hareketle beklediğimiz bir sonuçtur.

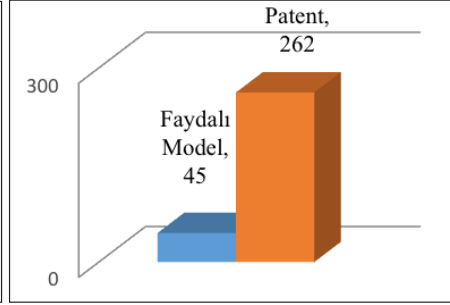
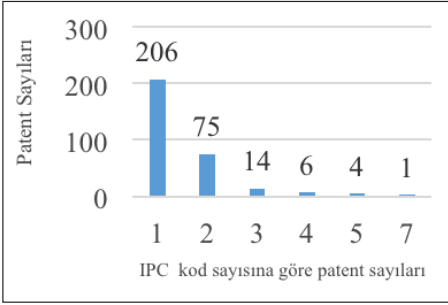


Şekil 4. IPC kodlarının yıllara göre dağılımları



Şekil 5. Sık geçen IPC kodları

Patent analizi sonucunda MTT ile ilgili toplam 56 adet farklı IPC kodu elde edilmiş ve bunlar Tablo 1’de sunulmuştur. F ve B kodları en çok farklı türde IPC kodu bulunduran sınıflardır. Daha önce de ifade edildiği gibi bir patent birden fazla IPC koduna ait olabilmektedir. Şekil 6, IPC kod sayısına göre patent sayılarını göstermektedir. 206 adet patent sadece 1 IPC koduna sahipken, 75 adet patent 2 adet IPC koduna, 14 adet patent 3 adet IPC koduna sahip olmuştur. 1 adet patent ise 7 farklı IPC koduna sahiptir. Bu patentin 7 farklı teknoloji sınıfı ile ilişkili olduğu söylenebilir.

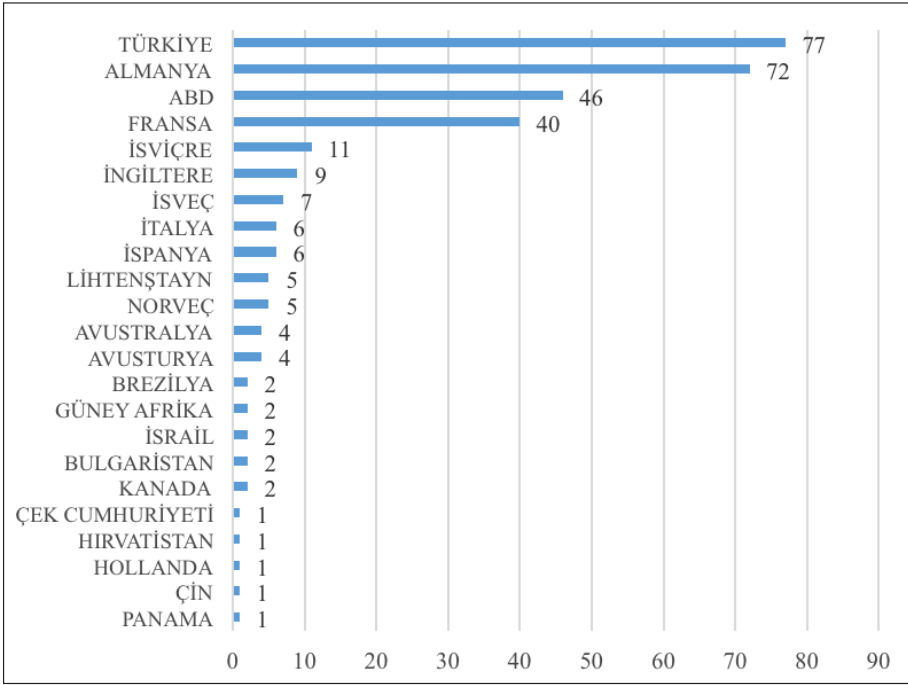


Şekil 6. IPC kod sayısına göre patent sayıları Şekil 7. Patent ve Faydalı Model sayıları

Tablo 1. MTT ile ilgili IPC türleri

A	B	D	G	F
A61L	B01D	C06B	G01P	F02K
A62C	B22F	C06C	G01V	F15B
A62D	B21C	C06D	G05D	F21D
A63H	B23K	C08B	G06T	F23G
	B32B	C09J	G06K	F24B
<b>C</b>	B25C		G09F	F24C
C06B	B28D	<b>E</b>	G02B	F24D
C06C	B41M	E01F	G01C	F41A
C06D	B44C	E21B		F41B
C08B	B60R	E21C	<b>H</b>	F41C
C09J	B63G		H01Q	F41F
	B63H		H01L	F41G
	B64C			F41H
	B64D			F41J
	B65H			F42B
	B65D			F42C
				F42D
				F42S

MTT ile ilgili patentlerin ait olduğu ülkelerin dağılımı Şekil 8’de verilmiştir. 307 adet patentin 77 tanesi Türkiye’ye aittir. MTT ile 307 adet patentten 77 adet patentin Türkiye’ye ait olması, bu teknolojide ülkemizin iyi olduğu anlamına gelmemektedir. TPE’de patent analizi yapıldığından dolayı bu sonuç elde edilmiştir. Türkiye Almanya, ABD, Fransa ve İsviçre’nin en çok patent sahibi olan ülkeler olmuştur. Yıllara göre ülkelerin aldığı patent sayıları Ekteki Tablo 2’de verilmiştir.



Şekil 8. MTT ile ilgili patentlerin ait olduğu ülkelerin dağılımı

#### 4. Sonuçlar

Bu çalışmada, savunma sanayiinde mühimmat ve tahrip teknolojileri (MTT) ele alınmış ve bu teknolojinin gelişimi patent verisi ile analiz edilmiştir. Elde edilen en temel sonuçlar şu şekildedir:

- MTT büyüme evresindedir ve yatırım yapılabilir bir teknolojidir.
- MTT ile en sık ilişkili IPC kodlarının sınıfı, B, G ve F'dir. Bu kod alanlarındaki teknoloji gelişmeler MTT'yi hem etkileyebilir hem de MTT'den etkilenebilir.
- Almanya, ABD, Fransa, İsviçre ve Türkiye'de MTT ile ilgili en fazla patent sahibi olan ülkelerdir. Bu ülkelerin MTT ile ilgili patentlerini neden ülkemizden aldıklarının detaylı analizine ihtiyaç vardır.
- MTT teknolojisinin geniş yelpazede IPC kodu ile ilişkili olması, bu teknolojinin etkileyebileceği sektörlerin sayısı ve etkileme gücünün yükseltmektedir.

Yukarıdaki sonuçlara göre MTT'nin yatırım yapılabilir teknoloji olması dolayısı ile sektöre özel teşvik mekanizmalarının kurulması ve böylece girişimcilerin bu alanda yatırım yapmalarının desteklenmesi yerinde olacaktır. Savunma piyasasında devlet belirleyici, düzenleyici, karar veren vs. konumunda iken serbest piyasada devlet müdahalesi yoktur (Çorum savunma sanayi sektörel araştırma raporu, 2012). Bu nedenle MTT ile ilgili özel teşvik mekanizmalarının devlet tarafından yürütülmesinin faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Savunma sanayii sektörü nitelikli ve yaratıcı özelliklere sahip çalışanlardan oluşur ve savunma sanayiindeki firmalarda yönetimler yaratıcı bir kültür oluşturulmasında isteklidirler (Eren ve Ali, 2013). Bu nedenle, MTT ile ilgili faaliyet gösteren firmaların inovasyon potansiyellerini kullanarak teknolojik yenilik faaliyetlerini hızlandırmalarının, rekabet ortamında firmaların yaşam ömrünü uzatacağı değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, MTT ile ilgili inovasyon faaliyetlerinde daha çok teknolojik üstünlük sağlayacak olan süreç ve ürün inovasyonları ile ilgili çalışmalara odaklanılmasının rekabette güçlü bir avantaj sağlaması muhtemeldir.

Türkiye, savunma sanayiinde teknoloji üretmekten çok teknoloji transferi yapmaktadır (Akıncı, 2006). Bu çalışmanın sonuçlarından biri de Almanya, ABD, Fransa ve İsviçre'nin MTT ile ilgili teknolojik faaliyetlerde bulunduğudır. Türkiye'nin bu ülkelerden teknoloji transferi gerçekleştirmesi olasıdır. Genelde savunma sanayiinde özelde ise MTT ile ilgili olarak cari açığı kapatacak önlemlerin Almanya, ABD, Fransa ve İsviçre'nin teknoloji

dinamiklerinin ayrıntılı incelenmesinin ve örnek alınmasının Türkiye için faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Türkiye’de savunma sanayiinde, MTT ile ilgili olarak, teknoloji ve inovasyon tabanlı büyümeye geçebilmek için öncelikle Şekil 5’de sunulan IPC kod alanlarındaki teknolojilerin desteklenmesi ve teknoloji yol haritasının belirlenmesi gerekmektedir. Özellikle TSK’nin ihtiyaç duyduğu teknolojilerin yurt içinden temini için bu gerekli bir koşul olmaktadır.

Çalışmanın en önemli kısıtı, patent atıf sayılarının çalışmada kullanılmamasıdır. TPE patent araştırma ara yüzü atıf analizine imkân vermemesinden dolayı, patentlerin aldıkları atıflar dikkate alınamamıştır. Gelecek çalışmalarda, atıf sayılarından hareketle teknoloji yayılım hızı da analize dâhil edilebilir. Bu çalışmada, TPE’deki tüm patentlerle MTT’nin karşılaştırmalı sonuçları da sunulmamıştır. Gelecek çalışmalarda, karşılaştırmalı analiz çalışması da yürütülebilir. Ayrıca, savunma sanayiindeki diğer teknolojilerin analizi, farklı patent veri tabanları kullanılarak yürütülüp, sonuçlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilir. MTT etkileyebileceği veya etkileneceği teknoloji sınıflarının başında B, G ve F IPC kod sınıfları gelmektedir. Bu kod alanlarındaki teknolojilerin S-eğrilerinin incelenmesi ile MTT’nin geleceği ile ilgili daha isabetli yorumların yapılabileceği değerlendirilmektedir. Son olarak, MTT’nin teknoloji yayılım, teknoloji ticarileşme ve ihraç edilebilirlik yönleriyle analizi gelecek çalışmalarda yapılabilir.

## EK

Tablo 2. Yıllara göre ülkelerin aldığı patent sayıları

	ABD	NORVEÇ	FRANSA	LİHTENŞTAYN	PANAMA	ALMANYA	İSPANYA	İSVEÇ	İSVİÇRE	TÜRKİYE	İTALYA	İNGİLTERE	ÇİN	KANADA	AVUSTURYA	AVUSTRALYA	BULGARİSTAN	HOLLANDA	İSRİL	HİRVATİSTAN	GÜNEY AFRIKA	BREZİLYA	ÇEK CUMHURİYETİ
1975	1																						
1976		1																					
1977			1																				
1978			1	2	1	1																	
1979	1																						
1980							1																
1981				1																			
1982						1		1															
1983									1														
1984			1			1				1													
1985	1	1	1																				
1986						1					1												
1987	1			1			1																
1988						1																	
1989						4						1											
1990	1		1			3																	
1991																							
1992	1					1		1				1	1										
1993	5					2					1			1									
1994	3					2					1				3	2							
1995	1		1														1						
1996						2				1													
1997	2									1													
1998			1			2																	
1999										1								1					
2000	1								1														
2001	6	1	2			1				1						1							
2002						4	1	1	2														
2003	1					2				2													
2004	1					1						1											
2005			1			4				3	1												
2006	1					3		1	1	8									1				
2007	3		2							6													
2008		1	2			3				9													
2009	2					2				3													
2010	2	1	1	1		3			1	1									1	1			1
2011	3		2			5	1		2	11				1	1								
2012	1		4			7			1	7	1											1	
2013	2		6			1				8		1				1	1						1
2014	2		8			6	2			5		1											
2015	4		4			6		2	1	10	3	2											1
2016			1			3		1															1



## Kaynakça

2013 Verileriyle Savunma Sanayii Analiz Raporu, Sanayileşme Daire Başkanlığı, Savunma Sanayii Müsteşarlığı <http://sanayilesme.ssm.gov.tr/SanayilesmeFaaliyetleri/Documents/2013%20ANAL%C4%B0Z%20RAPORU-19.01.2015.pdf> (Erişim:14.5.2016).

Akıncı, E. (2006). *Türk Savunma Sanayiinde Teknoloji ve Strateji*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek lisans Tezi, İstanbul.

Altuntas, S., T. Dereli ve A. Kusiak (2015a), “Analysis of Patent Documents with Weighted Association Rules”, *Technological Forecasting and Social Change*, 92 (2), 249–262. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.03.011>

Altuntas, S., T. Dereli ve A. Kusiak (2015b). Forecasting Technology Success Based on Patent Data, *Technological Forecasting and Social Change*, 96(6), 202–214. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.03.011>

Altuntas, S. ve T. Dereli (2015), “A Novel Approach Based on DEMATEL Method and Patent Citation Analysis for Prioritizing A Portfolio of Investment Projects” *Expert Systems with Applications*, 42(3), 1003–1012.

Başar, S. ve S. Künü (2012), “Savunma Harcamalarının İktisadi Büyümeye Etkisi”, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(Sonbahar), 1-30.

Bekmez, S. ve M. A. Destek (2015), “Savunma Harcamalarında Dışlama Etkisinin İncelenmesi: Panel Veri Analizi Siyaset”, *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 91-110.

Can, Ş. ve F. Arıkan (2014), “Bir Savunma Sanayi Firmasında Çok Kriterli Alt Yüklenici Seçim Problemi ve Çözümü”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 29(4), 645-654.

Castro, A. V. (2001), “Defence spending in Spain”, *Defence and Peace Economics*, 12(5), 395-415.

Çakır, S. (2001). *Türk Kara Kuvvetleri Ana Muharebe Tankı Seçiminde Analitik Hiyerarşi Metodu ve Bulanık Kümeler*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Çorum Savunma Sanayi Sektörel Araştırma Raporu (2012), <http://www.oka.org.tr/Documents/%C3%87ORUM%20SAVUNMA%20SANAY%20RAPORU.pdf> (Erişim tarihi: 26.09.2016).

Demirtaş, Ö. ve A. A. Akdoğan (2014), “Bulanık Ortamda Tedarikçi Seçimi: Savunma Sanayii’ne Yönelik Bir Uygulama”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 43(Ocak-Haziran), 203-222.

Dereli, T. ve A. Durmusoglu (2009), “Classifying Technology Patents to Identify Trends: Applying A Fuzzy-Based Clustering Approach in the Turkish Textile Industry”, *Technology in Society*, 31(3), 263-272.

Eren, H., A. Kılıç ve H. Balcı (2015), “Savunma Sanayii için Teknoloji Transfer Yöntemi Seçimi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(4), 305-326.

Eren, H. ve A. Kılıç (2013). “Örgütlerde Yenilikçilik Ortamı: Özellikli Bir Sektör Olarak Savunma Sanayiinde Durum”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(3), 221-224.

Fonfría, A. ve N. Duch-Brown (2014). “Explaining Export Performance in the Spanish Defense Industry”, *Defence and Peace Economics*, 25(1), 51-67.

Gadea, M. D. ve A. Montañes (2001), “An Analysis of Defence Spending In Spain: A Long-Run Approach”, *Defence and Peace Economics*, 12(5), 369-393.

Garcia-Estevez, J. ve E. Trujillo-Baute (2014), “Drivers of R&D Investment in the Defence Industry: Evidence from Spain”, *Defence and Peace Economics*, 25(1), 39-49.

Gül, İ. İ. (2009), “İnovasyon, Teknoparklar ve Savunma Sanayi Sektörü: ODTÜ Teknokent Örneği”, *SSM Dergisi*, <http://www.ssm.gov.tr/anasayfa/kurumsal/SSM%20Dergisi/2009-3/55-59.pdf> (Erişim: 14.05.2016)

<http://sanayilesme.ssm.gov.tr/ARGE/MUKNET/TahripTeknolojileri/Sayfalar/default.aspx/> (Erişim: 14.05.2016).

Jun, S. (2011), “IPC Code Analysis of Patent Documents Using Association Rules And Maps — Patent Analysis of Database Technology”, T. H.Kim, H. Adeli, A. Cuzzocrea, T. Arslan, Y. Zhang, J. Ma, K. I. Chung, S. Mariyam, X. Song (Eds.), *Database Theory and Application, Bio-Science and BioTechnology Communications in Computer and Information Science* içinde, 258, 21–30.

Jun, S., S. S. Park ve D. S. Jang (2012) “Patent Management for Technology Forecasting: A Case Study of Bio-Industry”, *Journal of Intellectual Properties Rights*, 17 (6), 539–546.

Koseoglu, A. M. (2012), “The Strategic Management of Defence Industry: A Science and Technology Based Configuration”, *SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2128477>*, DOI://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2128477. (Erişim: 15.05.2016)

Lerner, J. (1994). “The Importance of Patent Scope: An Empirical Analysis. The RAND”, *Journal of Economics*, 25 (2), 319–333.

Özçelik, Ö. ve H. Önder (2016), “Savunma Harcamalarına Terör Riskinin Etkisi: Ampirik Bir Uygulama”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 47(1), 36-46.

Özkan, Ö. ve Ö. Turunç (2015), “Örgüt Kültürü ile Yenilikçilik İlişkisinde Rekabet Şiddetinin Düzenleyici Etkisi: Savunma Sanayinde Bir Uygulama”, *Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 339-363.

Ryu, H. G. (2015), “The Evaluation Methodology for Technology Innovation Capability of Defense Industry”, *Journal of the Korea Association of Defense Industry Studies*, 22(1), 95-116.

*Savunma Sanayii Müsteşarlığı Teknoloji Yönetim Stratejisi 2011-2016*, [http://www.ssm.gov.tr/anasayfa/kurumsal/Documents/201116\\_TYY.pdf](http://www.ssm.gov.tr/anasayfa/kurumsal/Documents/201116_TYY.pdf) (Erişim: 14.05.2016).

Song, J. ve J. Kim (2015), “A Study on Technological Performance of Japanese Defense Industry: Focused on Patents Application Activities of Japanese Defense Companies”, *National Strategy*, 21(4), 29-50.

Sümer, K. K. (2005) “Savunma Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisinin İncelenmesi”, *Harp Akademileri Komutanlığı Güvenlik Stratejileri Dergisi*, 1(1), 80-91.

Uysal, Ö. ve R. Kök (2013), “Ordu Ar-Ge Harcamalarının Ordunun Milli Gelirden Aldığı Paya Oranının Savunma Sanayi Patentlerine Etkileri”, 3. *Sanayii Şurası*, 20-22 Kasım 2013, T.C. Bilim Sanayii ve Ekonomi Bakanlığı, Ankara. <http://sanayisurasi.gov.tr/pdfs/ordu-ar-ge-harcamalarinin-ordunun-milli-gelirden-aldigi-paya-oraninin-savunma-sanayi-patentlerine-etkileri.pdf> (Erişim:15.05. 2016).

[www.wipo.int](http://www.wipo.int) (Erişim:29.9.2016).

*Türk Savunma Sanayii Ürünleri Kataloğu*, 2016, <http://www.ssm.gov.tr/urun katalog/data/ekatalog/tr/files/assets/common/downloads/files/ssm-turkce-katalog.pdf>

Ziylan, A. (2003), “Savunma Teknolojileri ve Milli Ana Yüklenicilik”, *Cumhuriyet Gazetesi Bilim Teknik Dergisi*, 22.05.2003, 1-2.

