

TEKNOLOJİ YOL HARİTASINDAKİ TEKNOLOJİK KAZANIMLARIN REKABET ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Arda Peker¹, Haydar Can Coşkun², Kevser Sinem Şimşek Türeli³

¹Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş Fethiye Mahallesi, Havacılık Bulvarı No:17 06980 Kahramankazan
Ankara

Tel: +90 (312) 811 18 00 E-Posta: arda.peker@tai.com.tr

²Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş Fethiye Mahallesi, Havacılık Bulvarı No:17 06980 Kahramankazan
Ankara

Tel: +90 (312) 811 18 00 E-Posta: haydarcan.coskun@tai.com.tr

³Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş Fethiye Mahallesi, Havacılık Bulvarı No:17 06980 Kahramankazan
Ankara

Tel: +90 (312) 811 18 00 E-Posta: kevversinem.simsek@tai.com.tr

ÖZET

Teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek ürünlerine entegre eden, inovatif çözümleriyle teknolojiye yön veren ve kritik teknolojilere sahip olan bir şirket olabilmek, sürdürülebilir finansal başarı açısından çok önemlidir. Yenilikçi şirketler, araştırma ve geliştirme sonuçlarını ticarileştirerek sektörde fark yaratmakta ve katma değerli çıktılar oluşturmaktadır. Bu durum teknolojik kazanımları her zamankinden daha değerli kılarken, kurumlar arasında da her geçen gün daha rekabetçi bir ortam oluşmasına neden olmaktadır.

Bir şirketin rakiplerinden daha iyi performans göstermesine olanak sağlayan bir nitelik veya özellik kazanması ya da bunu mümkün kılan bir ürün geliştirmesi ile o şirketin sektöründe rekabet avantajı elde ettiğini söyleyebiliriz. Mevcut veya potansiyel rekabet ortamında önde olma yeteneği, kurumların pazarda kendini doğru konumlandırabilmesine olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmada savunma sanayii özelinde, teknolojik kazanımların doğru planlanabilmesi için, rekabet avantajı açısından son ürüne katacağı değer Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kullanılarak tanımlanmıştır.

AHP, karşılaştırmayı yapacak olan alan uzmanlarının; tecrübelerini, tercihlerini ve öngörülerini kullanarak nicel ya da nitel, birbirinden bağımsız değişkenlerin basitleştirilerek değerlendirilmesini sağlayan çok kriterli bir karar verme yöntemidir. Bu yöntemde karar süreçleri; hiyerarşik bir yapının meydana getirilmesi, kriterlerin göreceli önem derecelerini gösteren ikili karşılaştırma matrislerinin hesaplanması ve matriste yer alan her bir değerın tutarlılık oranının kontrol edilmesi olmak üzere üç ana aşamadan meydana gelmektedir. Bu sayede alternatifler arasında

önemli / çok önemli / kritik gibi göreceli bir önem sırasının oluşturulması ve kriterlere en uygun alternatifin seçilmesi mümkün olmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Analitik Hiyerarşi Prosesi, Teknoloji Takibi, Teknoloji Yol Haritası, Havacılık ve Uzay, Rekabet Avantajı, Savunma Sanayii

1. GİRİŞ

Tarihsel gelişim süreci içerisinde ilk olarak tarım alanında başlayan rekabet gücü anlayışı, 18.yy'nin sonları ve 19.yy'nin başlarında yaşanan sanayi devrimi ile birlikte sanayi alanına kaymıştır. Günümüze gelindiğinde ise, artan küreselleşme ve teknolojik yenilik hareketleri ülkeler arasındaki sınırları ortadan kaldırarak gerek firma ve endüstri gerekse de ülke bazındaki rekabeti hiç olmadığı kadar artırmıştır [1]. Rekabet gücünün teknolojik gelişme düzeyi ile açıklanabileceğini savunan Posner'e göre, rekabet üstünlüğünün belirleyicisi teknolojik yeniliktir [2]. Yüksek teknoloji ihtiva eden sektörlerde faaliyet gösteren firmalar; stratejik önem taşıyan teknolojileri belirleyebilmek, bu teknolojilerin kazanımını sağlamak ve teknolojiyi takip edebilmek için Teknoloji Yol Haritası kullanırlar.

Teknoloji Yol Haritası 1970 yılında Motorola tarafından geliştirilen [3]; [4] stratejik ve uzun dönemli planlamayı ön görmek ve takip etmek için endüstride yaygın olarak kullanılan esnek bir tekniktir [5]. Teknolojik yol haritasının birçok biçimi vardır, ancak ana fikir pazarlar, ürünler ve teknoloji (mevcut ve potansiyel) arasındaki bağlantıların oluşturulmasıdır [6]. Bu teknikten yarar sağlayabilmek, Teknoloji Yol Haritasını sürekli güncellemek suretiyle canlı tutmakla mümkündür. Teknoloji Yol Haritaları, belirli bir geleceğin planlaması veya geleceğe yönelik öngörü çalışmaları amacıyla kurgulanabileceği gibi, günümüz

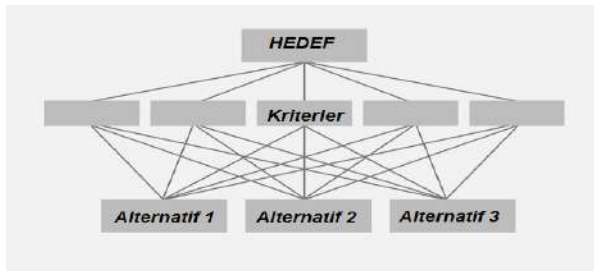
çalışmalarına yön veren bir planlama aracı olarak da kullanılmaktadır [7]. Teknolojinin hızlı gelişmesiyle birlikte, teknoloji planlamasının rolü giderek daha önemli hale geldiğinden, bu tekniklerin ve metodolojilerin uygun şekilde kullanılması, şirketlerin verimliliğinin artırılmasına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır.

Teknoloji planlaması için; Delphi Metodu, Senaryo Analizi, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Kalite Fonksiyonu Dağıtımı (QFD) gibi teknikler ve metodolojiler kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Havacılık Sektöründeki alan uzmanları tarafından belirlenen parametreler üzerine alınacak bilgilerle, teknolojik kazanımın rekabete etkisi değerlendirilerek, bu teknolojinin etki derecesine göre sınıflandırılması (temel, anahtar/kritik, ileri, yeni gelişen vb.) konusunda Analitik Hiyerarşi Prosesi çalışması gerçekleştirilmiştir.

2. ANALİTİK HİYERARŞİ PROJESİ (AHP)

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), ilk olarak 1968 yılında Myers ve Alpert ikilisi tarafından ortaya atılmış ve 1977’de Profesör Thomas Lorie Saaty tarafından bir model olarak geliştirilerek karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilir hale getirilmiştir [8]. AHP yöntemi, birbirinden bağımsız olan faktörlerin içinde bulundukları hiyerarşik yapıda değerlendirilmesi amacıyla kullanılır [9]. Bu yapının basit bir örneği Şekil 1’de verilmiştir. Bu yöntemde, karar süreçleri arasındaki ilişki tek yönlüdür ve üç ana aşamadan meydana gelir [10]. İlk aşamada problemin çözümü için hiyerarşik bir yapı meydana getirilmesi gerekmektedir [11]. Hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra kriterlerin göreceli önem derecelerini gösteren ikili karşılaştırma matrisi hesaplanır [12]. Göreceli önemleri hesaplamak için Saaty’nin özvektör yöntemi kullanılır [13]. Daha sonra matriste yer alan değerlerin tutarlı olup olmadıkları, tutarlılık oranı (CR) ile kontrol edilerek [14], oran kabul edilebilir düzeyde ise alternatiflerin öncelik sıralamasına geçilir. Bu sayede en yüksek değeri elde eden alternatif seçilebilmektedir.



Şekil 1: Analitik Hiyerarşi Prosesi Süreci

3. UYGULAMA

Uygulama aşamasında karar sürecini etkileyen kriterlerin Savunma Sanayii özelinde belirlenebilmesi ve bir kriter havuzu oluşturulabilmesi için, literatür taraması ve mevcut

kullanılan Teknoloji Yol Haritasında kriter analizleri gerçekleştirilmiştir.

Bu kriter havuzundaki faktörler; probleme, sektöre ve firmaya uygunluğuna göre değerlendirilerek ve uzman kişilerin görüşlerine başvurularak odak liste oluşturulmuş, hiyerarşik yapı kurulmuştur.

Hedef ve kriterler belirlendikten sonra, kriterlerin kendi aralarındaki önem derecelerinin belirlenmesi için, Havacılık Sektöründeki büyük ölçekli bir şirkete ait Pazarlama, Strateji, Pazar Analizi ve Teknoloji Yönetim uzmanlarının görüşlerine başvurulmuş ve ikili karşılaştırma karar matrisleri değerlendirilmiştir. Bu aşamada matrislerin değerlendirilmesinde Saaty tarafından önerilen özvektör yöntemi önem skalası (1-9) kullanılmıştır. Saaty’nin özvektör yöntemine ait tanımlar ve değerler Tablo 1’de açıklanmıştır [15].

Tablo 1: Saaty’nin Özvektör Yöntemi Tanımları

Değer	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	Her iki faktörün eşit öneme sahip olması durumu
3	Orta derecede önemli	Birinci faktörün ikinci faktörden önemli olması durumu
5	Kuvvetli derecede önemli	Birinci faktörün ikinci faktörden çok önemli olması durumu
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Birinci faktörün ikinci faktöre nazaran çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	Kesin önemli	Birinci faktörün ikinci faktöre nazaran mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu
2,4,6,8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere, iki ardışık yargı arasındaki değerler

İkili karşılaştırma karar matrislerinin oluşturulması AHP’nin en önemli aşamasıdır. İkili karşılaştırma karar matrislerinden elde edilen bilgilere göre AHP’deki yargılar bir “Tüm Öncelikler Matrisine” dönüştürülür. Karşılaştırma matrisinin tutarlılığını kontrol etmek için bir tutarlılık indeksi (CI) ve buna bağlı olarak tutarlılık oranı (CR) oluşturulur.

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (1)$$

CI: Tutarlılık indeksi, n: karşılaştırılan öge sayısı, $\lambda_{\max}$: Tüm öncelikler matrisinin her bir elemanı, öncelikler vektörü elemanlarına bölünerek, elde edilen yeni matris elemanlarının ortalaması

$$CR = CI / RI \quad (2)$$

CR: Tutarlılık oranı, RI: Rastgelelik İndeksidir

Rastgelelik İndeksi karşılaştırılan öge sayısına göre değişim gösterir. Podvezko'ya ait bu değerler Tablo 2 de verilmiştir [16].

Tablo 2:Rastgelelik İndeksi

n	3	4	5	6	7	8	9
RI	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45
n	10	11	12	13	14	15	
RI	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59	

Tüm ikili karşılaştırmalar için tutarlılık oranının hesaplanması gerekmektedir. Bunun için ikili karşılaştırma matrislerinin özdeğer ve özvektörlerinden yararlanılır [17]. CI değerinin $\leq 0,1$ olması, karşılaştırma matrisinin kabul edilebilir bir tutarlılığa sahip olduğu anlamına gelir; aksi takdirde kararın revize edilmesi gerekir [15].

Tüm işlem adımları gerçekleştirildiğinde, matrise soktuğumuz tüm alternatifler için toplamı 1,00 edecek bir öncelik puanı elde ederiz. Bu da bizim alternatiflerimiz arasında önemli/ çok önemli/ kritik gibi göreceli bir önem sırası oluşturmamıza ve kriterlerimize uygun, en yüksek puanlı alternatifi seçmemizi sağlar.

3.1 Kriterlerin Belirlenmesi

Teknoloji Yol Haritasındaki teknolojik kazanımların rekabet etkisinin araştırılması için Teknoloji Yönetimi Uzmanları ile rekabet etkisi yaratacak kriterler belirlenmiş, kriter listesi aşağıda verilmiştir.

3.1.1 Kriterler Listesi

- ❖ Potansiyel Rakipler Tehdidi
- ❖ Tedarikçilerin Pazarlık Gücü
- ❖ İkame Mal Tehdidi
- ❖ Müşterilerin Pazarlık Gücü
- ❖ Mevcut Rakipler Arasındaki Rekabetin Şiddeti

[18]

- ❖ Yatırımın Hızlı Dönüşü
- ❖ Teknolojinin Şirkete Uyumu

[19]

- ❖ Hükümet Politikaları
- ❖ Destekleyici Endüstriler
- ❖ Her Sektöre Uygulanabilirlik
- ❖ Ülke Kültürünün Getirdiği Ek Komplasyonlar
- ❖ Esnek Üretim Sistemlerine Sahip olmak

[20]

- ❖ Hammaddenin Bulunabilirliği
- ❖ Stratejik Beceri Geliştirme Gücü
- ❖ İthal İkamesi Potansiyeli

[21]

- ❖ Teknoloji Sahipliği
- ❖ Teknoloji Hazırlık Seviyesi
- ❖ Yenilik
- ❖ Pazar Payı
- ❖ İlgili Teknoloji Alanında Fikri Hak Sahipliği
- ❖ Çift Amaçlı (Askeri ve Sivil) Kullanım
- ❖ İhraç Lisansı ve Kısıtlayıcı Uluslararası Düzenlemelere Tabi oluşu
- ❖ İş Birliği Yapılabilecek Kuruluşların olması
- ❖ Beşerî Kaynaklar (işgücü, nitelikli personel)
- ❖ Birden fazla platform için kullanılabilirlik
- ❖ Altyapı

(TUSAŞ Mevcut Yol Haritası)

3.1.2 Kriter Grupları

Teknoloji Yol Haritasındaki teknolojik kazanımların rekabet etkisinin araştırılması için Teknoloji Yönetimi Uzmanları ile belirlenen kriterler, 6 ana kriter ve 25 alt kriter grubu altında toplanmıştır. Oluşturulan kriter grupları ana kriterler **Error! Reference source not found.** Şekil 2'de alt kriter Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7 ve Şekil 8'de olmak üzere aşağıda verilmiştir.

ANA KRİTERLER

- 1 Rakipler ve Destekler
- 2 Üretim Faktörleri
- 3 Teknoloji Faktörleri
- 4 Dış Faktörler
- 5 Tedarik Faktörleri
- 6 Finansal Faktörler

Şekil 2:Ana Kriterler



Şekil 3:Rakipler ve Destekler Alt Kriterler

TASNİF DIŞI



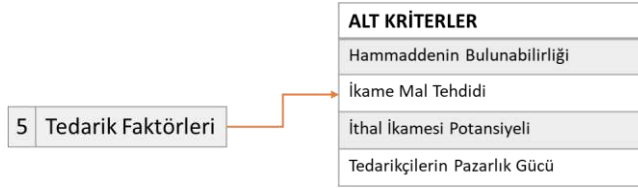
Şekil 4:Üretim Faktörleri Alt Kriterler



Şekil 5:Teknoloji Faktörleri Alt Kriterler



Şekil 6:Dış Faktörler Alt Kriterler



Şekil 7:Tedarik Faktörleri Alt Kriterler



Şekil 8:Finansal Faktörler Alt Kriterler

3.1.3 Test Çalışması

Teknoloji Yönetimi Uzmanları ile belirlenen kriterler daha sonra bir test formatına getirilerek, Havacılık Sektöründeki büyük ölçekli bir şirkete ait ürün gruplarında bulunan Pazarlama, Strateji, Pazar Analizi bölümleri ve Teknoloji Yönetim Müdürlüğüne ait tüm şeflikler ile paylaşılmış, oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinde hangi kriterin diğerinden ne kadar üstün olduğunu belirlemek amacıyla “Saaty’nin Özvektör Yöntemi Tanımları” kullanılarak seçimler gerçekleştirilmiştir.

İkili karşılaştırma esnasında test uygulanan gruplardan gelen farklı sonuçların Medyan¹’ına bakılarak

¹ Medyan: Bir veri grubu küçükten büyüğe sıralandığında ortadaki değere ortanca (medyan) denir.

karşılaştırma işlemi bu sonuca göre uygulanmıştır. Örnek Test şablonu Şekil 9’da gösterilmiştir.

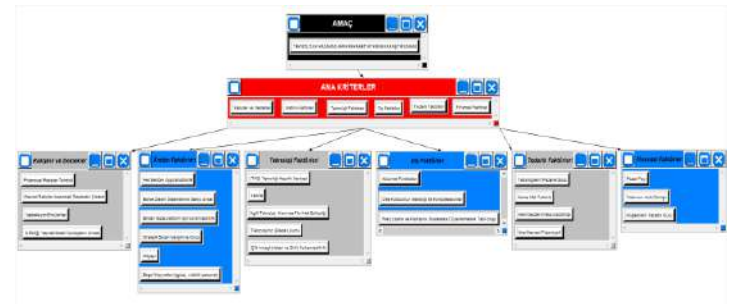


Şekil 9:Uygulanan Test Şablonu

Şekilde görüleceği üzere Kriter 2’nin Kriter 1’e oranla «kuvvetli derecede önemli» olduğu düşünüüyorsa Kriter 2 tarafındaki 5’in işaretlenmesi gerekmektedir.

4. ANALİZ

Değerlendirme sonuçları “SuperDecisions” programı kullanılarak bir hiyerarşik düzen haline getirilip, analiz işlemleri bu program ile tamamlanmıştır. Oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil 10’da gösterilmiştir.



Şekil 10:Oluşturulan Hiyerarşik Yapı

4.1 Ana Kriter Analizi

Bu bölümde 6 ana kriter karşılaştırılmış ve analiz sonuçları Şekil 11’de verilmiştir. Karşılaştırmanın tutarlılık indeksi (CI) = 0,01574 olarak hesaplanmış olup, değer ≤0,1 olduğu için karşılaştırma matrisinin kabul edilebilir bir tutarlılığa sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

	İnconsistency: 0,01574
Dış Faktörler	0,04788
Finansal Faktörler	0,08677
Rakipler	0,03046
Tedarik Faktörleri	0,14623
Teknoloji	0,40953
Üretim Faktörleri	0,27913

Şekil 11:Ana Kriter Analizi

Yapılan analiz sonucunda 6 kriter arasındaki değer ağırlık durumu Tablo 3:Ana Kriter Ağırlık OranlarıTablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3:Ana Kriter Ağırlık Oranları

1	Teknoloji Faktörleri	0,40953
---	----------------------	---------

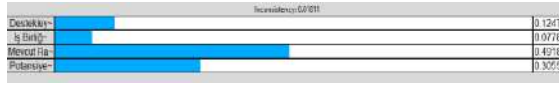
2	Üretim Faktörleri	0,27913
3	Tedarik Faktörleri	0,14623
4	Finansal Faktörler	0,08677
5	Dış Faktörler	0,04788
6	Rakipler ve Destekler	0,03046

4.2 Alt Kriter Analizi

Bu bölümde 25 alt kriter karşılaştırılmıştır.

4.2.1. Rakipler ve Destekler Alt Kriter Analizi

Bu bölümde 4 alt kriter karşılaştırılmış ve analiz sonuçları **Error! Reference source not found.** Şekil 12’de verilmiştir. Karşılaştırmanın tutarlılık indeksi (CI) = 0,01811 olarak hesaplanmış olup, değer $\leq 0,1$ olduğu için karşılaştırma matrisinin kabul edilebilir bir tutarlılığa sahip olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 12: Rakipler ve Destekler Alt Kriter Analizi

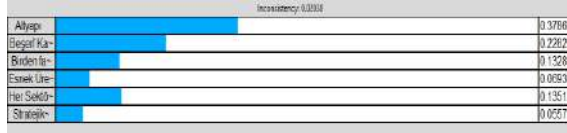
Yapılan analiz sonucunda 4 kriter arasındaki değer ağırlık durumu *Tablo 4*’te gösterilmiştir.

Tablo 4: Rakipler ve Destekler Ağırlık Oranları

1	Mevcut Rakipler Arasındaki Rekabetin Şiddeti	0,49184
2	Potansiyel Rakipler Tehdidi	0,30557
3	Destekleyici Endüstriler	0,12479
4	İş Birliği Yapılabilecek Kuruluşların olması	0,07780

4.2.2 Üretim Faktörleri Alt Kriter Analizi

Bu bölümde 6 alt kriter karşılaştırılmış ve analiz sonuçları Şekil 13’te verilmiştir. Karşılaştırmanın tutarlılık indeksi (CI) = 0,02038 olarak hesaplanmış olup, değer $\leq 0,1$ olduğu için karşılaştırma matrisinin kabul edilebilir bir tutarlılığa sahip olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 13: Üretim Faktörleri Alt Kriter Analizi

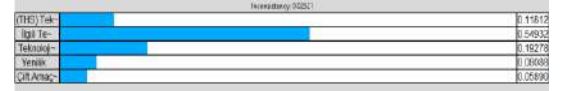
Yapılan analiz sonucunda 6 kriter arasındaki değer ağırlık durumu *Tablo 5*’te gösterilmiştir.

Tablo 5: Üretim Faktörleri Alt Kriter Ağırlık Oranları

1	Altyapı	0,37869
2	Beşerî Kaynaklar (işgücü, nitelikli personel)	0,22820
3	Her Sektöre Uygulanabilirlik	0,13512
4	Birden fazla platform için kullanılabilirlik	0,13289
5	Esnek Üretim Sistemlerine Sahip olmak	0,06938
6	Stratejik Beceri Geliştirme Gücü	0,05573

4.2.3 Teknoloji Faktörleri Alt Kriter Analizi

Bu bölümde 5 alt kriter karşılaştırılmış ve analiz sonuçları Şekil 14’te verilmiştir. Karşılaştırmanın tutarlılık indeksi (CI) = 0,02521 olarak hesaplanmış olup, değer $\leq 0,1$ olduğu için karşılaştırma matrisinin kabul edilebilir bir tutarlılığa sahip olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 14: Teknoloji Faktörleri Alt Kriter Analizi

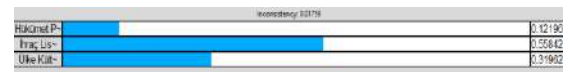
Yapılan analiz sonucunda 5 kriter arasındaki değer ağırlık durumu *Tablo 6*’da gösterilmiştir.

Tablo 6: Teknoloji Faktörleri Alt Kriter Ağırlık Oranları

1	İlgili Teknoloji Alanında Fikri Hak Sahipliği	0,54932
2	Teknolojinin Şirkete Uyumu	0,19278
3	Teknoloji Hazırlık Seviyesi (THS)	0,11812
4	Yenilik	0,08088
5	Çift Amaçlı (Askeri ve Sivil) Kullanım	0,05890

4.2.4 Dış Faktörler Alt Kriter Analizi

Bu bölümde 3 alt kriter karşılaştırılmış ve analiz sonuçları Şekil 15 **Error! Reference source not found.**’te verilmiştir. Karşılaştırmanın tutarlılık indeksi (CI) = 0,01759 olarak hesaplanmış olup, değer $\leq 0,1$ olduğu için karşılaştırma matrisinin kabul edilebilir bir tutarlılığa sahip olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 15: Dış Faktörler Alt Kriter Analizi

Yapılan analiz sonucunda 3 kriter arasındaki değer ağırlık durumu Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7:Dış Faktörler Alt Kriter Ağırlık Oranları

1	İhraç Lisansı ve Kısıtlayıcı Uluslararası Düzenlemelere Tabi oluşu	0,55842
2	Ülke Kültürünün Getirdiği Ek Komplikasyonlar	0,31962
3	Hükümet Politikaları	0,12196

4.2.5 Tedarik Faktörleri Alt Kriter Analizi

Bu bölümde 4 alt kriter karşılaştırılmış ve analiz sonuçları Şekil 16’da verilmiştir. Karşılaştırmanın tutarlılık indeksi (CI) = 0,04544 olarak hesaplanmış olup, değer $\leq 0,1$ olduğu için karşılaştırma matrisinin kabul edilebilir bir tutarlılığa sahip olduğu sonucuna varılmıştır.



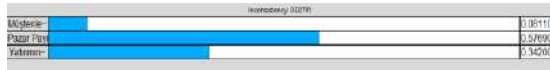
Şekil 16:Tedarik Faktörleri Alt Kriter Analizi
Yapılan analiz sonucunda 4 kriter arasındaki değer ağırlık durumu Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8:Tedarik Faktörleri Alt Kriter Ağırlık Oranları

1	İthal İkamesi Potansiyeli	0,58253
2	Hammaddenin Bulunabilirliği	0,27461
3	İkame Mal Tehdidi	0,09709
4	Tedarikçilerin Pazarlık Gücü	0,04577

4.2.6 Finansal Faktörler Alt Kriter Analizi

Bu bölümde 3 alt kriter karşılaştırılmış ve analiz sonuçları Şekil 17’de verilmiştir. Karşılaştırmanın tutarlılık indeksi (CI) = 0,02795 olarak hesaplanmış olup, değer $\leq 0,1$ olduğu için karşılaştırma matrisinin kabul edilebilir bir tutarlılığa sahip olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 17:Finansal Faktörler Alt Kriter Analizi
Yapılan analiz sonucunda 3 kriter arasındaki değer ağırlık durumu Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9:Finansal Faktörler Alt Kriter Ağırlık Oranları

1	Pazar Payı	0,57690
2	Yatırımın Hızlı Dönüşü	0,34200
3	Müşterilerin Pazarlık Gücü	0,08110

5. SONUÇ

Bu çalışma ile Savunma Sanayi özelinde teknoloji kazanımının rekabet etkisi açısından son ürüne (platforma) katacağı değer üzerine, AHP yöntemi kullanılarak bir metodolojinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Havacılık Sektöründeki farklı alan uzmanları ile gerçekleştirilen anket çalışması ile önem derecesine göre puanlanan kriterler, karşılaştırma matrislerinde değerlendirilerek, alternatiflerimiz arasında göreceli bir önem sırası oluşturmamız sağlanmış, bu sayede bir teknolojik kazanım için kriterlerimize en uygun alternatifi seçmemize yardımcı olan bir sistem oluşturulmuştur. AHP yöntemi kullanılarak 6 ana kriter ve 25 alt kriter grubu altında toplanan teknolojiler “SuperDecision” programında değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre ana başlıkların sıralaması Tablo 3’te de verilmiştir. Gerçekleştirilen analize göre En önemli üç ana kriter “Teknoloji Faktörleri”, “Üretim Faktörleri” ve “Tedarik Faktörleri” olarak sıralanmıştır.

Her ana başlık için en yüksek değere sahip kriter Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10:Ana Başlıklar için En Yüksek Değere Sahip Kriterler

Rakipler ve Destekler	Mevcut Rakipler Arasındaki Rekabetin Şiddeti
Finansal Faktörler	Pazar Payı
Tedarik Faktörleri	İthal İkamesi Potansiyeli
Üretim Faktörleri	Altyapı
Teknoloji Faktörleri	İlgili Teknoloji Alanında Fikri Hak Sahipliği
Dış Faktörler	İhraç Lisansı ve Kısıtlayıcı Uluslararası Düzenlemelere Tabi oluşu

Küresel ölçekte rekabet gücüne sahip olmanın en temel koşulu; özellikle Savunma Sanayinde, yüksek teknoloji üretebilmek ve bu üretimi kısıtlayıcı düzenlemelere tabi olmadan gerçekleştirebilmekten geçmektedir. Bu çerçevede bakıldığında değerlendiriciler tarafından elde edilen sonucun yani; “Teknoloji Faktörleri”, “Üretim Faktörleri” ve bu iki ana alanı destekleyen “Tedarik Faktörleri”nin diğer kriterlerden daha önemli görülmüş olmasının, yapılan öngörü ile paralel olduğunu söylemek mümkündür. Yine alt kriterler özelinde de sonuçlar değerlendirildiğinde değerlendiriciler tarafından en önemli görülen başlıkların teknoloji sahipliği ve üretimde karşımıza çıkabilecek riskler üzerine yoğunlaştığı görülmektedir.

Programdan elde edilen sonuçlar ve Teknoloji Yol Haritasındaki mevcut konular bazında geçmiş tecrübeler göz önünde bulundurulduğunda elde edilen metodolojinin tutarlı olduğu değerlendirilmiştir. Bu sayede mevcut yol haritasındaki teknolojik kazanımlar için AHP yöntemi kullanılarak önemli/çok önemli/kritik gibi göreceli bir önem sırasının oluşturulması ve kriterlere en uygun alternatifin seçilebilmesinin mümkün olacağı sonucuna varılmıştır.

6. KAYNAKÇA

- [1] E. Erdem, A. K., "Teknolojik Değişim ve Rekabet Gücü İlişkisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama" Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 2014
- [2] M. V. Posner, "International Trade and Technical Change" Oxford Economic Papers, 1961 pp. 323-341
- [3] R. E. Albright, T. K. "A roadmapping in the Research" Technology Management, 2003 pp. 31-40.
- [4] S. Lee, Y. P. "Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: overall process and detailed modules" Technological Forecasting and Social Change, 2005 pp. 567-583.
- [5] R. F. Phall, "Technology roadmapping-A planning framework for evolution and revolution" Technology roadmapping-A planning framework for evolution and revolution, 2004 pp. 5-26.
- [6] D. Cetindamar, R. P., "Technology Management Activities and Tools" 2016
- [7] A. Temiz, "Havacılık ve Uzay Sanayinde Teknoloji Yol Haritası ve Kazanım Planı Hazırlama Yöntemi: TUSAŞ Örneği" 2017
- [8] K. Yarahioğlu, "Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Prosesi" Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 2001 pp. 129-142.
- [9] H. Min, "Location Analysis of International Consolidation Terminal Using the AHP" Journal of Business Logistics, 1994 pp. 25-44.
- [10] Y. Wind, T. S. "Marketing Applications of The Analytic Hierarchy Process" Management Science, 1980 pp. 641-658.
- [11] S-H. An, G-H. K.-I. "A Case-Based Reasoning Cost Estimating Model Using Experience By Analytic Hierarchy Process" Building And Environment, 2007 pp. 2573-2579.
- [12] D. Cao, "Modifying Inconsistent Comparison Matrix in Analytic Hierarchy Process: A Heuristic Approach" Decision Support Systems, 2008 pp. 944-953.
- [13] M.S. Garcia-Cascales, "M. Lamata Selection Of A Cleaning System For Engine Maintenance Based On The Analytic Hierarchy Process", 2009 pp. 1442-1451
- [14] Y. Chou, Y.-Y. H. "Human Resources For Science And Technology: Analyzing Competitiveness Using The Analytic Hierarchy Process" Technology in Society, 2008 pp. 141-153
- [15] L. Saaty, "How to make a decision: The analytic hierarchy process" European Journal of Operational Research, 1990 pp. 9-26.
- [16] V. Podvezko, "Application of AHP technique" Journal of Business Economics and Management, 2009 pp. 181-189.
- [17] G. Baysal, "Analitik Hiyerarşi Prosesi" 2018
- [18] M. E. Porter, "The Five Competitive Forces That Shape Strategy" Harvard Business Review, 2008

- [19] M. Güler, "Üretim Süreçlerinde Kullanılan Teknoloji İçin Seçim Kriterleri ve Süreçlerin Yeniden Yapılandırılmasında Simülasyon Uygulanması" 2010
- [20] M. E. Porter, "The Competitive Advantage of Nations" Free Press, 1990
- [21] TÜSİAD "TÜSİAD Görüş Dergisi" No:2. TÜSİAD Görüş Dergisi, 1991 pp. 25-26.

7. ÖZGEÇMİŞ

Arda PEKER

Arda PEKER, 1988 yılında İzmir’de doğmuştur. Lisans derecesini 2018 yılında Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü’nden, Yüksek lisans derecesini 2021 yılında Hacettepe Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Mühendislik Yönetimi Bölümü’nden almıştır. 2017-2018 yılları arasında Proje Fabrikası A.Ş.’de Tasarım Mühendisi olarak görev almış ve mekanik tesisat projeleri üzerinde çalışmıştır. 2018-2019 yılları arasında Vergo Enerji Sistemleri San. ve Tic. A.Ş. şirketinde Tasarım mühendisi olarak görev almış, yenilenebilir enerji kaynakları üzerine gerçekleştirilen çalışmalarda görev almıştır. TUSAŞ’ta 2019 yılında Teknoloji Yönetimi Müdürlüğü bölümünde Teknoloji Yetkinlik Yönetimi Uzmanı olarak başladığı görevine devam etmektedir.

Haydar Can Coşkun

Haydar Can Coşkun, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik ve Metalurji ve Malzeme Mühendisliği bölümlerinden mezun olmuştur. TUSAŞ Teknoloji Yönetimi Müdürlüğünde 2019 yılından itibaren Teknolojik Yetkinlik Yönetimi Uzmanı olarak çalışmaktadır.

Kevser Sinem ŞİMŞEK TÜRELİ

K. Sinem Ş. TÜRELİ, 1987 yılında Ankara’da doğmuştur. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı’ndan 2010 yılında lisans derecesini almıştır. 2010-2013 yılları arasında İLKO Araştırma ve Geliştirme Merkezi A.Ş.’de Ar-Ge Mühendisi olarak görev almıştır. 2013-2015 yılları arasında ODTÜ Teknokent Yönetim A.Ş.’de Üniversite-Sanayi İşbirliği projeleri ile programlarının geliştirilmesine yönelik çalışmış ve bu görevi sırasında patent vekilliği yeterliliği kazanmıştır. K. Sinem Ş. TÜRELİ, 2015-2020 yılları arasında TUSAŞ’ta Teknoloji Yönetimi Müdürlüğü bölümünde Teknoloji Yönetimi Uzmanı olarak görev almıştır. 2021 yılından itibaren TUSAŞ’ta Teknolojik Yetkinlik Yönetimi Şefi olarak görevini sürdürmektedir. İlgi alanları; teknoloji yönetimi ve transferi, bilim ve teknoloji politikaları, inovasyon ve teknolojik yetkinlik yönetimidir.