



SAVSAD

Savunma ve Savaş Araştırmaları
Dergisi
The Journal of Defence and War
Studies

Oğuzhan ÜNLÜ

Millî Savunma Üniversitesi, Alparslan Savunma ve
Millî Güvenlik Enstitüsü, Savunma Yönetimi
Bölümü, Ankara, Türkiye

National Defence University, Alparslan Defence
Sciences and National Security Institute, Defence
Management Department, Ankara, Türkiye.

Memduh BEGENİRBAŞ

Millî Savunma Üniversitesi, Kara Harp Okulu
Dekanlığı, Savunma Araştırmaları Bölümü,
Ankara, Türkiye.

National Defence University, Military Academy,
Department of Defence Studies, Ankara, Türkiye.

Kemal Gürol KURTAY

Millî Savunma Üniversitesi, Kara Harp Okulu
Dekanlığı, Endüstri ve Sistem Mühendisliği
Bölümü, Ankara, Türkiye.

National Defence University, Military Academy,
Department of Industrial and Systems
Engineering, Ankara, Türkiye.

Geliş Tarihi/Received 02.05.2025

Kabul Tarihi/Accepted 10.09.2025

Yayın Tarihi/Publication 31.12.2025

Date

Sorumlu Yazar/Corresponding author:

Oğuzhan ÜNLÜ

E-mail: oguzhanunlu69@gmail.com

Atıf/Citation: Unlu, O., Begenirbas, M., &
Kurtay, K. G., (2025). Savunma tedarik
stratejilerine dayalı AHP ve hedef
programlama ile senaryo bazlı tedarikçi
seçimi, *SAVSAD Savunma ve Savaş
Araştırmaları Dergisi*, 35(2), 205-268.



Content of this journal is licensed under a Creative
Commons Attribution-NonCommercial-
NoDerivatives 4.0 International License.

Araştırma Makalesi
Research Article

DOI: 10.54078/savsad.1693178

Savunma Tedarik Stratejilerine Dayalı AHP ve Hedef Programlama ile Senaryo Bazlı Tedarikçi Seçimi

Scenario-Based Supplier Selection with AHP and Goal Programming Based on Defense Acquisition Strategies

ÖZ

Bu çalışmada, savunma alanında tedarikçi seçimi özelinde literatürde yer alan kriterler incelenmiş; savunma strateji ve yöntemleri SWOT analizi aracılığıyla karşılaştırılmış; belirlenen kriterlerin ağırlıkları çok kriterli karar verme yöntemleriyle hesaplanmış ve nihayetinde matematiksel modelleme ile en uygun tedarikçinin seçimi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, savunma tedariki kapsamında temin edilmesi planlanan kritik askerî haberleşme sistemine yönelik tedarikçi seçiminin nicel yöntemlerle gerçekleştirilmesine olanak tanıyan bir metodoloji sunmaktadır. Jenerik olarak savunma tedariki kapsamında haberleşme sistemi örneği üzerinden yapılmış olan bu çalışma farklı cihaz ve ekipmanlar içinde uygulanabilecek bir metodolojiye sahiptir. Çalışmada tedarikçi ağırlıklarının hesaplamaları AHP yöntemiyle yapılmıştır. Tedarikçi ağırlıkları belirlendikten sonra en iyi tedarikçinin seçimi için matematiksel model oluşturulmuş ve bulunan ağırlık değerleri hedef programlamada kullanılmıştır. Savunma tedariki kapsamında ihtiyaç makamının isteklerini karşılamak amacıyla tedarik süresi, satın alma maliyeti, talep ve taşıma maliyeti gibi kısıtlar çalışmada ele alınmıştır. Çalışmada farklı senaryolara göre tedarikçi seçimine yönelik analizler yapılmıştır. Bu senaryolar barış, ekonomik kriz, gerginlik, stratejik öncelik, ambargo ve teknolojik üstünlük teması olmak üzere 6 farklı durumu bize göstermektedir. Buradaki amaç savunma tedarikinde yaşanması çok muhtemel olan bu senaryolara göre hangi durumda hangi tedarikçinin seçilmesinin; savunma tedariki açısından en fazla faydayı sağlayacağını matematiksel olarak hesaplanmasına yönelik bir metodoloji sunulmasıdır. Analizler sonucunda senaryolara göre tedarikçilerin farklılaştığı görülmüştür. Senaryolardan elde edilen sonuçlar savunma tedarik strateji ve yöntemleri ile ilişkilendirilerek ihtiyaç makamının hangi senaryoda hangi tedarik yöntemini uygulamasının en büyük faydayı sağlayacağına göre çıkarımlarda bulunulmuştur. Farklı senaryolarda farklı sapma değerlerine ulaşılmış bu durumda karar vericilere hangi durumda hangi stratejinin uygulanmasının savunma tedarikini geliştireceğine vurgu yapılmıştır. Çalışma savunma tedariki kapsamında sözel olarak yapılan birçok değerlendirmenin sayısal bir metodoloji temelinde AHP-Hedef Programlama bütünlüştür. Yöntemi kullanması ile farklılaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Savunma tedariki, Tedarikçi seçimi, Savunma tedarik stratejisi, AHP, Hedef programlama.

JEL Kodları: C61, C44, H56.

ABSTRACT

In this study, the criteria used in the literature for supplier selection in the defense sector were examined; defense strategies and methods were compared through SWOT analysis; the weights of the identified criteria were calculated using a multi-criteria decision-making approach; and ultimately, a mathematical model was developed to select the optimal supplier. This study proposes a quantitative methodology for supplier selection regarding the procurement of a critical military communication system within the scope of defense acquisition. Although the study focuses on a communication system as a generic example, the proposed methodology is adaptable to the procurement of various devices and equipment. The supplier weights were calculated using the Analytic Hierarchy Process (AHP), and these weights were subsequently integrated into a mathematical model employing Goal Programming to determine the optimal supplier. The model incorporates constraints such as procurement time, acquisition cost, demand, and transportation costs to meet the requirements of the procuring authority in defense acquisition. Analyses were conducted under different scenarios, representing six distinct conditions: peacetime, economic crisis, tension, strategic priority, embargo, and technological superiority. The aim is to provide a methodology that mathematically determines which supplier would yield the greatest benefit under each scenario, all of which are highly probable in defense procurement. The analysis revealed that the optimal supplier varies across different scenarios. The results were interpreted by linking the findings to defense procurement strategies and methods, offering insights into which procurement method should be applied under each scenario to maximize benefits. The study emphasizes the variations in deviations across scenarios and highlights which strategies would improve defense procurement under specific conditions. This research distinguishes itself by transforming the predominantly qualitative evaluations in defense procurement into a quantitative methodology, employing an integrated AHP–Goal Programming approach.

Keywords: Defense procurement, Supplier selection, Defense procurement strategy, AHP, Goal programming.

JEL Codes: C61, C44, H56.

Giriş

Kendini güvende hissetme insanın en temel güdülerinden biridir ve bunun için gereken önlemleri alma gibi doğal bir ihtiyaçla karşı karşıyadır. Aynı şey en küçük topluluktan en büyük birlikteliğe veya oluşuma kadar bütün toplumlar için de geçerlidir. Fiziksel şartlar başta olmak üzere diğer toplulukların tutum ve

davranışları, ekonomik şartlar ve gerekçeler, yeryüzündeki kaynakların paylaşımı ve toplumların diğerleri üzerindeki hâkimiyet güdüsü (ya da talebi) başta olmak üzere birçok nedene dayalı olarak ortaya çıkan “güvenlik sorunu” insanlık tarihinin başlangıcından beri toplumlar için en önemli sorunlardan biri olmuştur. Tarih boyunca yaşanan büyük olaylar, göçler, istilalar, yıkımlar, krizler, büyük dönüşüm ve değişimler çoğu “güvenlik” konusu ile ilişkilidir. Esasen, “güvenlik sorunu” toplumlar için sadece bir kaygıdan ibaret olmayıp reel bir gerçekliktir. Güvenlik konusunda gereken önlemleri almayan toplumlar (ve onun örgütlenmiş birer hali olan devletler) tarih boyunca fiilen ciddi güvenlik riskleri ile karşılaşmış; bunun karşılığında (başka devletlerin uydu olmaktan başlayarak tamamen istilaya ve yıkıma uğramaya kadar) çeşitli derecelerde bedeller ödemişlerdir. Türkiye’nin çevresindeki ya da ilişkili olduğu coğrafyada sadece son 20-30 yılda yaşanan Bosna-Hersek, Kosova, Irak (1. ve 2. Körfez Savaşları), Gürcistan, Suriye, Libya, Ukrayna olaylarına bakıldığında, aynı şeyin bugün de birebir geçerli ve ihmal edilemez bir gerçeklik olduğu görülmektedir. Gerek tarihsel gerekse yakın dönemdeki olayların tamamı, güvenlik alanında bir zafiyete düşmemek gerektiğini; aksi halde büyük sonuçları olduğunu göstermektedir.

Tarihin farklı dönemlerinde güvenlik probleminin sebepleri zaman içinde değişiklik göstermiştir. Belirli zamanlarda “egemenlik” algısı, bazı dönemlerde ise ekonomik nedenlerin dikkate alındığı fark edilmektedir (Ünlü, 2020). Bugünlerde ön plandaki güvenlik sorunu ve bunu ortaya çıkaran gerekçeler globalleşme, terörizm, teknolojik ilerlemelerin çeşitli gayelerle kullanımı, büyük göç durumlarının meydana getirdiği problemler gibi sebeplerin açıklık kazandığı görülmektedir (Ünlü & Begenirbaş, 2021). Öne çıkan sebepler nedeniyle devletlerin güvenlik önlemleri alanında farklılıklar dikkate alınmaktadır. Fakat hangi gerekçe veya yöntem olursa olsun devletlerin kendi savunma becerilerini en iyi hale getirme, bundan dolayı bütün seçenekleri inceleme ve askerî gereksinimlerini sağlayacak bir tutumda olduğu ifade edilmektedir (Desticioğlu & Ayan, 2022). Savunma planlaması olarak da tarif edilen bu durum bir zorunluluk olup, uluslararası güç dengelerinin niteliği, tehdit alanının dinamikliği ve devletin mevcut savunma yeteneklerinin düzeyi bunu gerektirmektedir. Ancak her alternatife kendine özgü çok sayıda kısıtı vardır. Sınırlı bütçe imkânları, tedarikçi sınırlılıkları ve sınırlamaları, insan kaynaklarının sınırlı yetenekleri, mevcut (silah ve altyapı) sistemlerinin durumu vb. bunlardan sadece bazılarıdır (Wright, 2006). Dolayısıyla karar vericiler çözüm üretirken, savunma planlarını oluştururken esasen birçok kısıt altında çözüm üretmek durumundadırlar.

Savunma planlamasında tedarik süreçleri hayati bir öneme sahiptir. Doğru ve zamanında gerçekleştirilen tedarik, askerî operasyonların etkinliğini doğrudan etkilerken, savunma kabiliyetinin sürdürülebilirliğini de sağlamaktadır. Savunma

tedarikinin yüksek maliyetli ve stratejik öneme sahip olması nedeniyle, karar vericilere belirli kısıtlar ve bilimsel analizler doğrultusunda karar destek mekanizmalarının sunulması kritik bir gerekliliktir.

Bu gereklilik doğrultusunda; çalışmamızda ülkelerin savunma mekanizmalarında çok büyük önem arz eden iletişim yeteneğini sağlamak amacıyla alınacak haberleşme sistemi için 8 farklı ülkeden toplam 8 tedarikçinin önem değeri hesaplamaları Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemiyle *Super Decisions* programı aracılığıyla yapılmış ve bu önem değerleri hedef programlamada AHP kısıtını oluşturmuştur. Müteakibinde ihtiyaç makamının hedeflerini karşılamak amacıyla AHP kısıtına ek olarak tedarik süresi, satın alma maliyeti, talep ve taşıma maliyeti kısıtları dâhil edilmiştir. Çalışmada barış, ekonomik kriz, gerginlik, stratejik öncelik, ambargo ve teknolojik üstünlük temasında 6 farklı senaryo uygulanmıştır. Senaryolara ait matematiksel modellerin LİNGO programı üzerinden kodlanıp çözülmesi sonucunda; her senaryo için farklı Z değeri ve farklılaşan tedarikçiler ile çalışılması ortaya çıkmıştır. Senaryoların kurgusuna ve çözüm sonuçlarına göre ilgili savunma tedarik strateji ve yöntemleri ile ilişkilendirilerek ihtiyaç makamının hangi senaryoda hangi yöntemi uygulayabileceğine yönelik çıkarımlarda bulunulmuştur.

Bu çalışmanın, savunma tedarik stratejileri ile tedarikçi seçim kriterlerinin sistematik biçimde analizine ve modellenmesine imkân tanıyarak savunma tedariki literatürüne önemli katkılar sunduğu değerlendirilmektedir.

Çalışmanın en temel kazanımlarından biri, savunma tedarik süreci ve savunma planlamasının optimize edilmesine yönelik somut bir karar destek aracı ortaya koymuş olmasıdır. AHP ile Hedef Programlama yöntemlerinin birlikte kullanılması, literatürde genellikle ayrı ayrı ele alınan bu iki yöntemin savunma yönetimi bağlamında bütüncül bir yaklaşımla birleştirilmesi açısından yenilikçi bir katkı olarak değerlendirilebilir. Bu metodolojik yenilik, savunma yönetimi alanında daha etkili ve veri temelli kararların alınmasına imkân tanıyarak, stratejik kararların daha sağlam ve rasyonel temellere dayandırılmasını mümkün kılmaktadır.

Savunma Planlamasında Tedarikin Önemi

Savunma planlaması, bir ülkenin savunma politikalarının belirlenmesi, savunma hedeflerinin tanımlanması ve askerî yeteneklerin geliştirilmesi süreçlerini içerir. Bu süreç, askerî kuvvetlerin ana ihtiyaçlarına göre savunma tedarik planlarının yapılmasını gerektirir. Savunma tedariki, savunma planlamasının önemli bir unsuru olarak dikkate alınmalıdır çünkü doğru ve zamanında tedarik, askerî

operasyonların başarısı için kritik öneme sahiptir. Savunma tedariki, askerî yetenek ve becerilerin süreklilik, performans ve etkinlik bakımından lazım olan materyal, teçhizat, hizmet ve teknolojilerin temin süreci olarak tanımlanabilir. Savunma tedariki, devletin stratejik amaçları ve savunma planlaması yönünde uygulandığında silahlı kuvvetlerin muharebe sahası etkinliğinin arttırılmasına ve daha caydırıcı bir güç haline gelmesine katkı sağlayabilir.

Savunma tedariki birçok farklı unsuru içerir. Bu unsurlar, silah/sensör sistemleri, askerî malzemeler, lojistik desteği, iletişim ekipman/teçhizatı, mühimmat, materyal ve personel gibi farklı ürünleri içerir. Bununla birlikte, askerî güçlerin eğitim faaliyeti, bakım, tutum ve onarım hizmeti, TZY, teknolojinin transfer edilmesi ve güvenlik ihlali ve benzeri hususlar da savunma tedariki sürecinde değerlendirilip analiz edilmesi gereken çok önemli değişkenlerdir. Savunma tedariki, devletlerin savunma planlamalarının uzun dönemli başarısı için önemlidir çünkü doğru ve etkin bir şekilde tedarik yapılması, bir ülkenin savunma kabiliyetinin sürdürülebilir olmasını sağlar. Ayrıca, doğru tedarikin sağlanması, askerî operasyonların etkinlik ve verimliliğini artırır ve askerî güçlerin ihtiyaç duyduğu entegre lojistik destek sisteminin oluşturulmasına ve kullanılabilmesine katkı sağlar. Bir ülkenin savunma tedariki, ülkenin ve silahlı kuvvetlerin stratejik hedeflerine uygun olarak yapılmalıdır. Bu kapsamda uygulanacak bir tedarik yaklaşımı, silah sistemlerinin, teçhizatın ve diğer savunma malzemelerinin yerli veya yabancı kaynaklardan temin edilmesini içerir. Bir ülkenin savunma tedariki politikaları her zaman ulusal güvenlik çıkarlarını dikkate almalı ve bu anlamda yoğunlukla yerli savunma sanayinin gelişimi ve güçlenmesini desteklemelidir. Sonuç olarak, savunma planlamasında tedarikin önemi büyüktür. Doğru ve zamanında tedarik hem stratejik hem de operasyonel anlamda kritik öneme sahiptir ve savunma kabiliyetinin sürdürülebilir olmasını sağlar. Savunma planlarının icrasında kullanılacak olan savunma tedarik politikaları da bir ülkenin savunma hedeflerine uygun olarak belirlenmeli ve yerli savunma sanayinin gelişimini destekleyecek şekilde düzenlenmelidir.

Yukarıda ele alınan savunma planlama süreci ülke savunmasının temellerini oluşturan bir dizi yaklaşımdan beslenmektedir. Bu süreçlerin etkin bir şekilde yürütülmesi, yalnızca stratejik bir yönelim gerektirmekle kalmayıp, aynı zamanda uygun tedarik yöntemlerinin ve stratejilerinin doğru bir biçimde belirlenmesini de zorunlu kılar. Savunma planının başarılı bir şekilde hayata geçirilebilmesi, kullanılan tedarik yöntemlerinin etkinliğine ve bu yöntemlerin belirlenen stratejik hedeflerle uyumuna bağlıdır. Bu bağlamda, tedarik stratejilerinin doğru şekilde belirlenmesi, farklı tedarik strateji ve yöntemleri arasında dikkatlice bir seçim yapılmasını gerektirir.

Savunma Tedarik Yöntem ve Stratejileri

Her ülkenin savunma imkânları ve ihtiyaçları, güvenlik risk düzeyi ve tehdit algıları, altyapısı, (insan, bütçe, malzeme-ekipman vb.) kaynaklarının durumu, savunma ürünlerine ve hizmetlerine ulaşım düzeyi vb. birçok konu önemli derecede farklılık gösterdiğinden, her devlet için geçerli olabilecek bir standart “optimal” savunma çözümünden ya da yaklaşımından bahsetmek mümkün olmamaktadır. Kaldı ki risk düzeyi ve buna bağlı güvenlik ihtiyacı dinamik bir ortamda her an değişebilmektedir. Bununla birlikte karar vericilerin uygun stratejiler ve de uygun kaynakları kullanarak ülkenin güvenlik altyapısını maksimum düzeye getirmek ve ihtiyaç duyulan güvenlik hizmetlerini üretmek durumundadırlar. Güvenliğin sağlanması için gerekli olan silah sistemleri ve altyapıları, malzeme ve ekipman, donanım ve hizmetlerden bazılarının ihtiyaç duyulduğunda bazılarının ise sürekli bazda temini ve tedariki gerekmektedir. Bu noktada birçok devlet ya da kurum tarafından kabul edilmiş ya da uygulamaya konulmuş çeşitli tedarik stratejileri ve yaklaşımları dikkati çekmektedir. Çalışmada literatüre yansımış, yaygın ve sık tercih edilen savunma tedarik stratejileri ve yaklaşımlarına aşağıda kısaca yer verilecek ve belirli kriterler bazında karşılaştırmalar yapılacaktır. Ayrıca bu karşılaştırmalar ışığında senaryolardan elde edilen sonuçlar savunma tedarik strateji ve yöntemleri ile ilişkilendirilerek ihtiyaç makamının hangi senaryoda hangi tedarik yöntemini uygulamasının en büyük faydayı sağlayacağına göre çıkarımlarda bulunulacaktır.

Ar-Ge’ye Dayalı Tedarik: AR-GE’ye dayalı tedarik, ülkede ihtiyaç duyulan ürünlerin ve sistemlerin yurt içinde ve yerli kaynaklarla geliştirilmesi için gerekli bilimsel, endüstriyel ve teknolojik yeteneklerin kazanılmasına ve geliştirilmesine; geliştirilen ürünlerin ve sistemlerin üretimi için gerekli üretim altyapısının oluşturulmasına; yabancı ülkelere gidecek kaynaklardan tasarruf edilmesine, istihdamın ve ekonomik katkının artırılarak ülke ekonomisinin ve refahın geliştirilmesine yönelik bir tedarik yaklaşımıdır (Gökpınar, 2003). Kritik ve yüksek yatırım gerektiren bir alan olan savunma alanında gerçekleştirilecek Ar-Ge tabanlı tedarik uygulamalarının, dışa bağımlılığı azaltmak, kaynak tasarrufu sağlamak, ürün ve sistemlere erişimi kolaylaştırmak, ürün yaşam ömrünü uzatmak gibi özel amaçları da vardır.

Hazır Alım: Hazır alım kısaca, ihtiyaç duyulan gereksinimlere kısa sürede yanıt verebilecek sistemlerin ülke içinde veya ülke dışında mevcut olması halinde karşılanması için kullanılan bir tedarik yöntemidir (Korkmaz & Topçu, 2019). Çoğunlukla acil ihtiyaçların karşılanması ya da ülkenin adı geçen ihtiyacı karşılayacak başka bir tedarik yönteminin olmadığı ya da uygun görülmediği durumlarda başvurulmaktadır. Bununla birlikte dünyadaki –savunma sanayi

gelişmiş ve bu alanda lider olan ülkeler de dâhil olmak üzere- çoğu ülkenin savunma ihtiyaçlarının tamamını kendi ülkelerinden karşılamadığı; ihtiyaç duyulan sistemlerin niteliğine ve stratejik önemine, teknoloji düzeyine, yurt içinden karşılanabilirliğine, tedarik maliyetine ve maliyet etkinliğine, ihtiyaçların niteliğine ve aciliyetine vb. birçok kritere göre değerlendirerek –uygun bir tedarik yöntemiyle- yurt içinden ya da yurt dışından tedarik ettiği görülmektedir. Bu kapsamda savunma ihtiyaçlarının karşılanmasında esasen birçok ülkenin benzer yaklaşımlar içinde olduğu; öncelikle yurtiçi kaynaklardan tedarik yoluna gittiği, bunun mümkün olmadığı ya da –örneğin- ekonomik olmadığı vb. durumlarda (satın alma, teknoloji transferi, ortak girişim vb. bir yöntemle) yurtdışı kaynaklara yöneldiği görülmektedir. Dolayısıyla hazır alım, ülkelerin sıklıkla başvurduğu tedarik yöntemlerinden biridir.

Ortak Üretim (Girişim): Bazen firmalar ya da ülkeler, özellikle belli büyüklükteki ya da nitelikteki bir projeyi teknoloji yetersizliği, finansman ihtiyacı, pazar yetersizliği ya da yüksek risk gibi çeşitli nedenlerden dolayı tek başlarına yüklenmek istemezler ya da isteseler dahi gerçekleştiremeyebilirler. Özellikle tasarım ve geliştirme projeleri her zaman riskliliği ve finansal maliyeti yüksek projeler olup bu projelerde sonuç ya da başarı hiçbir zaman garanti edilemez.

Bu durumda diğer firmalar ya da ülkelerle iş birliğine giderek –örneğin- teknoloji transferi yapma, ortak finansman, risk paylaşımı, pazar büyütme gibi imkânlarla kavuşurlar. Günümüzde “çokuluslu-alım” olarak da adlandırılan “ortak girişim” stratejisi, savunma sanayide özellikle 1990’lardan itibaren yaygınlık kazanan bir tedarik yaklaşımıdır. Çoğunlukla uluslararası düzeyde büyük ve stratejik savunma projelerinin gerçekleştirilmesinde uygulanmaktadır ve uluslararası iş paylaşımı ve iş birliği düzenlemeleri şeklinde olmaktadır. Uluslararası alanda bu yaklaşımla gerçekleştirilmiş Eurofighter Projesi (iş paylaşımı) ve Ortak Taarruz Uçağı Projesi (Joint Strike Fighter – JSF – F35) (endüstri katılım anlaşması) gibi bu strateji ile geliştirilmiş çok sayıda proje mevcuttur (Markovski & Hall, 2006). Gündemdeki en önemli proje yaygın adıyla F35 olarak adlandırılan beşinci nesil savaş uçağı projesidir.¹ Ortak girişim stratejisinin çok sayıda avantajından bahsetmek mümkündür. En önemli avantajları arasında firmaların ya da ülkelerin tek başına üstlenmek istemeyecekleri projeleri gerçekleştirme imkânı vermesidir ki bu şekilde firmalar ya da ülkeler esasen kendi yeteneklerinin ve kapasitelerinin

¹ F-35 programı, Amerika Birleşik Devletleri ile müttefiklerinin askerî kabiliyet ve yeteneklerini yükseltmek için oluşturulan ve Lockheed Martin firması aracılığıyla üretilmekte olan yeni nesil savaş uçağı (F-35 Lightning II) projesidir. Projenin sekiz tane uluslararası katılımcı ülkesi vardır: ABD, İtalya, Hollanda, İngiltere, Kanada, Avustralya, Norveç ve Danimarka. Ayrıca İsrail, Japonya, Güney Kore, Polonya, Belçika ve Singapur’dan oluşan altı ülke de uçağın askerî alıcısı konumundadır.

üzerindeki projeleri gerçekleştirme imkânına kavuşurlar.

Geleneksel Tedarik Yaklaşımı: Geleneksel tedarik stratejisi, genellikle yerel kaynaklardan tedarik yaklaşımına sahip bir strateji olup ülkelerin kendine yeterlilik (self-efficiency) anlayışları kapsamında işlev gören bir stratejidir. Bu yönü itibarıyla nispeten geçmişe ait bir strateji olarak algılanmaktadır. Günümüzde ise modern silah sistemlerinin vb. son derece karmaşık ve aynı zamanda oldukça yüksek maliyetli olmasına karşın düşük üretim ölçeklerinden dolayı maliyetlerin daha da yükseldiği; bu nedenle birçok ülkenin doğal olarak hem maliyet hem de teknoloji vb. bakımından kendine yeterlilik şartını sağlayamayacağı; birçok ülkenin doğal olarak uluslararası işbirliklerine ya da doğrudan satın almaya yöneldiği; kendine güven ve kendine yeterlilik konularının tek başına amaç olmadığı; çağdaş tedarik stratejilerinin “karşılabilirlik” (*affordability*) anlayışı kapsamında geleneksel tedarik stratejisinin artık -en azından uluslararası boyuta sahip ya da büyük çaplı projelerde- geçerli olmadığı ifade edilmektedir (Matthews, 2006).

Akıllı Tedarik: Akıllı Tedarik (AT) [*Smart Acquisition*], İngiltere’de savunma yeteneğinin kazanılmasına ve geliştirilmesine yönelik geliştirilmiş uzun vadeli bir Savunma Bakanlığı [*Ministry of Defence* (MOD)] girişimidir. Bu girişimle birlikte İngiliz Savunma Bakanlığı (MOD) askerî teçhizatı, hizmetleri, mülkleri veya ticari bilgi sistemlerini her seferinde yenileme yerine, silahlı kuvvetler tarafından ideal etkiyi elde etmek için belli bir yeteneğin diğer yeteneklerle nasıl bütünleşeceğini gözetmektedir. Bu şekilde kaynakları ilk satın alma üzerinde yoğunlaştırmak yerine, tedarike yönelik bir yaşam boyu yaklaşımı benimsemektedir (SAP, 2007). AT’i ortaya çıkaran gerekçeler 1950’lerin sonuna kadar gitmektedir. 1958 yılında yapılan bir çalışmaya göre İngiltere’de savunma teçhizat programlarının maliyetlerinin başlangıç tahmin değerlerinin hemen hemen üç katına ulaştığı tespit edilmiş (House of Commons, 1998); yapılan düzenlemelere rağmen savunma tedarik süreci kontrol altına alınamamıştır (Jordan, 2019). Bunun bir sonucu olarak 1988 yılında daha ucuz, etkin, hızlı ve iyi bir tedarik amacıyla akıllı tedarik girişimi başlatılmış (Desticioğlu & Ayan, 2022; bkz. Korkmaz vd., 2021); 2001 yılında ise akıllı tedarik programı olarak yeniden tanımlanmıştır (Butterworth-Hayes, 2010). İşçi Partisi Hükûmetleri Ar-Ge maliyetleri ile satın alma değeri arasında bir denge oluşturabilmek için akıllı tedarik stratejisine odaklanmış; bazı reformlarla özel sektörün beceri ve davranışlarını kamudaki savunma alanına aktarmak hedeflenmiştir. Akıllı tedarik stratejisi özellikle bütçe kısıtlamasının olduğu -2010 Koalisyon Hükûmeti dönemi gibi- dönemlerde savunma teçhizatı yönetiminin iyileştirilmesi için önemli bir teşvik unsuru olmuştur (Louth, 2013). 2005 yılında ise daha geniş bir yeni savunma sanayi stratejisinin parçası olmuştur. Gerçi adı geçen yaklaşım ile kısa vadeli satın alma

süreçleri iyileşmiş olsa da Savunma Bakanlığı'nın uzun vadeli stratejik programlarının çoğunun geciktiği ve bütçeyi aştığı belirtilmektedir (Butterworth-Hayes, 2010). Ancak AT'nin iletişim, mühendislik ve lojistik, varlık yönetimi, hava savunma ve savaş tanklarının yenilenmesi gibi karmaşık alanlarda başarı ile uygulandığı da literatürde mevcuttur (SAP, 2007).

Bilgi Tabanlı Tedarik: ABD'de savunma alanındaki çalışmalara göre tedarik süreçlerinde –müteakip adıma geçmeden evvel- mevcut bilginin uygunluğu ve bütünleşikliği, projenin başarısını tetikleyen en kritik faktörlerden biridir. “Bilgi Tabanlı Tedarik” yaklaşımı bu bulgulara dayalı olarak geliştirilmiştir. Daha sonra bu yaklaşımın projelerin hedeflerine ulaşımı önemli derecede artırdığı gözlenmiştir. Bunun en önemli nedenleri arasında, “bilgi tabanlı tedarik” yaklaşımının savunma projelerinde risk unsurunun minimize edilmesi, maliyet, süre ve performans hedeflerinin yakalanması vb. için sunduğu katkılar yer almaktadır (GAO, 2015, s. 3).

Tedarik ve onun bir alt faaliyet alanı olan satın almada önceden sahip olunan bilginin ne kadar değerli ve işlevsel olduğu, yüksek bilgi düzeyine ulaşmanın olumlu sonuçlar ürettiği detaylı olarak çalışılmış ve tedarik ve satın alma maliyetleri başta olmak üzere tedarik sürecinde önemli somut avantajlar sağladığı, maliyetleri aşağıya çektiği, gereksiz taahhütlerden ve risklerden koruduğu, daha avantajlı şartlarla tedarik ya da satın alma imkânı sunduğu, proje süresini kısalttığı, daha kaliteli ürün ve hizmetlerin teminine imkân verdiği görülmüştür. Özellikle hacim ve maliyet olarak büyük ve ileri teknoloji gerektiren projelerde “bilgi düzeyi” kritik öneme sahip olmaktadır.

Evrimsel Tedarik: “Evrimsel tedarik” -teknolojik bakımdan zorlayıcı ve henüz belli bir olgunluk düzeyine ulaşmamış altyapıların (sistemlerin) bir yandan geliştirilmesi devam ederken, ilk aşamada kısmi olarak çalışan ve sınırlı yetenekli bir sistemin hızlı bir şekilde uygulamaya (envantere) alınmasını ifade eder. Bu şekilde aşamalı olarak geliştirilen teknolojik altyapılar (sistemler) test edildikten ve onaylandıktan sonra envantere alınır ve sonunda tam kapasiteye sahip bir sistem elde edilir (Ellman, 2009). Evrimsel tedarik stratejisi resmî bakımdan ilk Amerika'da Savunma Bakanlığı'nın DoD Directive 5000.1 (2000) no'lu talimatnamesinde² yer almıştır ancak adı geçen kavram savunma toplulukları için

²“Evrimsel tedarik stratejileri, kanıtlanmış teknolojiye, zaman aşamalı ihtiyaçlara, öngörülen tehdit değerlendirmelerine ve kanıtlanmış üretim yeteneklerine dayalı olarak ilk ve askerî açıdan yararlı bir yeteneği (“Blok I”) tanımlar, geliştirir ve üretir/uygulamaya koyar ve -zamanla ilk yeteneğin ötesindeki artışları (Blok II, III ve ötesi)- sonraki geliştirme ve üretimi/uygulamayı planlar. Takip eden artışların kapsamı, performans yetenekleri ve zamanlaması, ihtiyaçlar, tedarik, istihbarat ve bütçe toplulukları arasındaki sürekli iletişime dayalı olacaktır.” (DoD Directive 5000.1, 2000, s. 4)

yeni değildi. Adı geçen talimatname ile “evrimsel tedarik” “resmî terciqli tedarik stratejisi” olarak tanımlanmıştır. Bu stratejinin uygulanabilirliğine ilişkin ilk çalışmaların 1980’lerin ilk yarısına kadar gittiği; 1995’te “*onaylı alternatif tedarik stratejisi*” olarak ordunun resmî tedarik rehberine girdiği; 1998’de ise Savunma Bakanlığı’nın gelecek yüzyılda karşılaşacağını öngördüğü zorluklar için “uygun tedarik stratejisi” olarak tanımlandığı görülmektedir. Takip eden dönemlerde Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) [Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı] tarafından yürütülen bazı projelerde -karmaşık bürokratik süreçleri aşmak için geliştirilen- uygulamalar geleneksel tedarik stratejisinin dışında esneklikler sağlamış ve bu uygulamalar teknolojik ve operasyonel kavramlar olarak evrimsel tedarik stratejisinin gelişimine katkı sağlamıştır. Adı geçen – “Predator UAV” (*Unmanned Aerial Vehicle*) [İnsansız Hava Aracı] gibi-projelerdeki başarı ise bu stratejiye önemli bir destek olarak dönmüştür. Predator programının on sekiz ay gibi kısa bir sürede tamamlanarak Bosna’da sahada kullanılmaya başlaması, evrimsel tedarik ilkelerinin ürün geliştirmeye katkısının güzel bir örneği olarak değerlendirilmektedir. Çünkü projenin başlangıç aşamasında mevcut olan yetenekler olgunlaşmış ve kanıtlanmış teknolojilere dayanırken, Predator evrimsel tedarik ilkelerinin uygulanması ile yeni bir yetenek ve teknoloji şeklinde ortaya çıkmıştır (Ellman, 2009). Evrimsel tedarik yaklaşımının başarıyla uygulandığı Predator platformu, çok daha yüksek becerilere ulaşacak teknik özelliklerle donatılmış ve kabiliyetleri önemli derecede artırılmıştır (Gangler vd., 2008).

Predator konusunda ilk zamanlardan itibaren başarılı sonuçlar veren evrimsel tedarik stratejisiyle birlikte proje tedarikçileri geleneksel tedarik ve geliştirme yöntemlerinden uzaklaştırmış; platformu son kullanıcı bildirimleri ışığında aşamalı bir şekilde yükseltmeye yönlendirmiştir. Daha sonraki dönemlerde evrimsel tedarik stratejisinin uygulanması önemli derecede geliştirilmiştir. Evrimsel tedarik stratejisinin amacı, kullanıcıya geleneksel tedarik stratejilerinden daha hızlı şekilde operasyonel fayda sağlamaktır. Geleneksel “tek adımda tam kapasite” yaklaşımı yerine, şartlara uygun olarak uyarlanabilecek ara ve kademeli değişiklikleri içerir (Fox, 2012) ve nihai hedefe aşamalar/safhalar (*increments*) halinde geliştirilen kazanımlar ve yetenek gelişimleriyle ulaşmayı gözetir. Nihai hedef olarak planlanan yetenekler (ürünler) ara safhalarda geliştirilen nispeten daha sınırlı becerilere sahip ürünlerin bir sonucudur. Her safhada bir önceki safhadakinden daha gelişmiş bir ürün hedeflenir. Söz konusu gelişim safhaları ve hedefleme proje ile amaçlanan nihai hedefe ulaşınca kadar devam eder.

Evrimsel tedarikin iki ana türü vardır. Aşamalı evrimsel tedarikte sistem, önceden tanımlanmış aşamalar halinde geliştirilir. Her aşama belirli bir yetenek seti sunar.

Her aşama bağımsız olarak tedarik edilir. İhtiyaç makamı her aşamada kısmi yetenekten faydalanır. Aşamalar arası geçişlerde net gereksinimler vardır. F-35 Savaş Uçağı Projesi'nde yazılım yeteneklerinin kademeli olarak eklenmesi örnek olarak verilebilir. Spiral evrimsel tedarikte ise sistem, döngüsel bir süreçle (spiral) geliştirilir. Her döngüde riskler değerlendirilir ve gereksinimler yeniden şekillendirilir. Prototip tabanlı olup, ihtiyaç geri bildirimleriyle sürekli iyileştirme yapılır. Yapay zekâ tabanlı sistemler gibi belirsizliğin yüksek olduğu durumlarda idealdir.

Performansa Dayalı Tedarik (PDT): “Kamu satın alıcısı”nın “yüklenici”nin sağlamasını istediği hizmetin sonuçlarını ön plana çıkaran bir hizmet sözleşmesi hazırlama ve uygulama yöntemidir. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Savunma Bakanlığı'nın *DoD 5000.01 Savunma Tedarik Sistemi* adlı resmî belgesinde “performansa dayalı strateji”nin *“işin gerçekleştirilme şeklinden farklı olarak elde edilecek sonuçlar etrafında yapılandırılmış bir kazanım yaklaşımını destekleyen bir strateji”* anlamına geldiği ifade edilmektedir. Stratejinin temel amacı, yüklenicinin performansını artırmak ve sözleşme maliyetlerini düşürmektir. İşin yapılma sürecinin aksine bir kazanımın tüm yönlerini istenen amaç ve sonuç etrafında yapılandırmak için geliştirilmiştir.³⁻⁴

ABD Savunma Bakanlığı, bir kazanımın performansa dayalı olması için şu dört unsurun gerekliliğine işaret etmektedir: (a) Gerekliliği ölçülebilir bir sonuç olarak tanımlayan bir “performans iş beyanı”; (b) Kabul edilebilir sonuçları tanımlayan ve performans eşiğine ulaşıp ulaşılmadığını belirleyen “ölçülebilir performans standartları”; (c) Performansa yönelik teşvikler için kullanılan çareler, teşvikler ve cezalar; (d) Performans ölçütlerini ve yüklenicinin nasıl değerlendirileceğini detaylıca açıklayan bir “performans değerlendirme planı” (Gansler, 2000). Genel olarak, performansa dayalı sözleşme ile Savunma Bakanlığı'nın geleneksel sözleşme yöntemi arasında önemli farklılıklar vardır.

PDT, ABD belgelerinde 1990'lardan beri yer alan bir tedarik stratejisidir (AcqNotes, 2022). DoD 5000.01'in (2020, s. 7) 2022 yılında güncellenmiş versiyonunda adı geçen stratejinin uygulamasına ilişkin olarak *“Rekabeti, yeniliği ve birlikte çalışabilirliği en yüksek seviyeye ulaştırmak için satın alma yöneticileri ürün ve hizmetleri edinmek ve sürdürmek için performansa dayalı stratejileri*

³ Kavram ilk olarak “Performansa Dayalı Sözleşme” şeklinde kullanılmış; daha sonra “Performansa Dayalı Tedarik” şeklinde kullanılmaya başlanmıştır.

⁴ Performans Temelli Tedarik, ABD'de 1993 tarihli Hükümet Performansı ve Sonuçlar Yasası ve 1994 tarihli Federal Satın Almayı Kolaylaştırma Yasası ile tüm Federal Ajanslara zorunlu kılınmış ve reformlara dayalı bir kavramdır. Bu nedenle Yönetim ve Bütçe Ofisi tarafından bütün kamu alımlarında teşvik edilen bir yöntem olmuştur (AcqNotes, 2022; Gansler vd., 2011).

değerlendirecek ve uygulayacaktır” denilerek performansa dayalı tedarik yaklaşımının tüm yeni tedarikler ve yükseltmelerin yanı sıra, ilk üretim sözleşmesinin verilmesinde ve tedarik edilen sistemlerin, alt sistemlerin ve yedek parçaların yeniden tedarik edilmesi sürecinde uygulanacağı belirtilmektedir.

Tedarik Strateji ve Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Bu noktaya kadarki açıklamalar ve tartışmalardan bu çalışmaya konu edilen tedarik stratejisi ve yöntemlerinin her birinin belli ihtiyaçlar kapsamında geliştirildiği ve kendine özgü özellikleri olduğu açıkça anlaşılmaktadır. Bu nedenle her bir tedarik strateji/yönteminin belli durumlar ve belli ürün/sistem için daha uygun olduğu; bazı ürünler ya da sistemler için ise uygun olmadığı son derece açıktır. Bu kapsamda hangi tedarik stratejisinin/yönteminin tercih edilebilir olduğu, büyük oranda nasıl bir savunma ürününün ya da silah/sistemin tedarik edileceği ile yakından ilgilidir. Kısaca, hem tedariki yapılacak ürün/sistemin hem de tedarik stratejisinin özelliklerinin bilinmesi, uygun tedarik stratejisinin seçiminde önemlidir. Bölümün bu kısmında yukarıda detaylıca tartışılan tedarik strateji ve yöntemlerine ilişkin karşılaştırma Tablo 1’de⁵ sunulmaktadır. Aşağıda söz konusu tedarik stratejilerinin SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) Analizi ile birbirinden hangi noktalar itibarıyla farklılıklar ve hangi noktalar itibarıyla benzerlikler gösterdiği ve fırsat-tehdit bağlamında karşılaştırılmıştır. SWOT analizi, strateji ve yöntemler için güçlü-zayıf yönlerle fırsat ve tehdit unsurlarını ortaya koyan bir durum belirleme matrisidir. SWOT analizi genellikle iç ve dış faktörleri değerlendirerek yapılır. Böylelikle mevcut güçlü ve zayıf yönleri ortaya çıkarır, karar almaya yardımcı olur, rekabet analizi yapmaya olanak tanır. SWOT Analizinin stratejik planlama aracı olması sebebiyle çalışmada kullanılması tercih edilmiştir.

⁵ Adı geçen tablo elbette söz konusu tedarik stratejilerini bütün kriterler bazında karşılaştırma imkânına ya da kapsamına sahip değildir; ancak, yapılan literatür taraması kapsamında tartışılan tedarik strateji/yöntemlerinin ön plana çıkan ve değerlendirmeye alınması uygun görülen özelliklerini ifade edecek hususlar mümkün olduğunca dahil edilmeye çalışılmıştır.

Tablo 1**Tedarik strateji ve Yaklaşımlarının SWOT Analizi ile Karşılaştırılması**

TEDARİK YÖNTEM/ STRATEJİLERİ	KUVVETLİ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER	FİRSATLAR	TEHDİTLER
GELENEKSEL TEDARİK	* Karar verme süresi göreceli olarak kısadır. * Karar vermek göreceli olarak kolaydır. * Uygulama kolaylığı göreceli olarak yüksektir. * Ürün, hizmet, silah ya da sistemi envantere alma süresi kısadır. * Yeterli finansal kaynaklar gereklidir. * Tedarik kaynağı (çoğunlukla) yerel kaynaklardır. * Standartlaşmış ve rutin ürün/hizmetler; tekrarlı alımlar; zaman, teknoloji ve risk durumuna bağlı olarak kısa sürede değişmeyecek ürün ve sistemler için uygundur. * Rekabete dayalı ihale yöntemi ile verimlilik, şeffaflık ve hakkaniyeti sağlar.	* Büyük, zaman gerektiren ve tedariki geliştirmeye bağlı ürün, hizmet ya da sistemlere yönelik projelerde uygulanabilirliği düşüktür. Mevcut teknoloji düzeyi, proje büyüklükleri ve buna bağlı risk paylaşımı ile uluslararasılaşma, başka tedarik sistemlerini ön plana çıkarmıştır. Yöntemin - özellikle geliştirme projelerinde- geri besleme mekanizmaları zayıftır ve şartlardaki değişimlere karşı yeterince esnek değildir.	* Standart ve tanımlanmış prosedürler, karar vericilerin karar vermesini kolaylaştırır; uygulaması kolaydır	* Esnek değildir
AKILLI TEDARİK	* Orta derecede esnetir * Karar verme kolaylığı orta düzeyde * Uygulama kolaylığı orta düzeyde * Standartlaşmamış; tedarik konu ihtiyaca bağlı; ancak kolaylaştırılmış proje onayları * Kamu- özel sektör işbirliği * Tedarik kaynağı çoğunlukla yerel kaynaklar ancak dış kaynaklara ve girişimlere açık * Ürün, hizmet ya da silah/sistem gibi geliştirme gerektiren, finansal maliyeti yüksek ve zaman alan projeler için uygun	* Tedarik sürecini düz bir süreç olarak görüldüğü; savunma sistemlerinin karmaşık ve uzun vadeli yapısını dikkate almadığı' eleştirisi yapılmaktadır.	* Tedarik edilecek ürün, silah ya da sistemin (ülkenin ya da savunmanın) mevcut yeteneklere olan katkısı ve onlarla ne derece bütünleşebileceği esas alınmaktadır. Tedarıkte sistem ve yaşam boyu yaklaşımı geçerlidir. Silah ya da sistem geliştirildiğinde direkt envantere alınabilir.	* Karar verme süresi uzun * Ürün, hizmet, silah ya da sistemi envantere alma süresi uzun
BİLGİ TABANLI TEDARİK	* Orta derecede esnek * Karar verme kolaylığı orta düzeyde * Uygulama kolaylığı orta düzeyde * Standartlaşmamış; tedarik konu ihtiyaca bağlı prosedürler * Tedarik kaynağı çoğunlukla yerel teknoloji gerektiren vb. yöntemlerle) dış kaynaklardan temine de imkan verir. * Hacim ve maliyet olarak büyük ve ileri teknoloji gerektiren projeler; teknolojik olgunluk düzeyinin yeterli, istikrarlı sistem tasarımına sahip ve üretim süreçlerinin kontrol altında olduğu projeler için uygun	* Projeyle ilişkin tedarik konusu hakkında yeterli bilgi olmadığında ciddi sorunlarla ve başarısızlıkla karşılaşmak mümkündür. Ancak yeterli veri olduğunda başarıyla uygulanabilecek bir yöntemdir. Nitelikli personele ihtiyaç vardır.	* İşlevsel bir tedarik stratejisidir. Proje konusunda yeterli bilgi olduğunda tedarik ve satın alma maliyetleri başta olmak üzere - gereksiz taahhütlerden ve risklerden kaçınma, proje süresini kısaltma, daha kaliteli ürün, hizmet, silah/sistemler tedarik etme gibi- birçok avantaj sağlamaya imkan vermektedir. Ayrıca modelleme ve simülasyon, tedarik konu sistemin komple tasarımı, süreç içerisinde yapılan yenilikler, değişiklikler, yükseltmeler ve bunların sistem üzerine muhtemel etkilerini görme ve değerlendirmeye imkanı vermekte; sistemin genel testi ve değerlemesi mümkün olmaktadır. Gerçek üretime geçmeden önce gerçek verilerle sistem tasarımı yapma ve sistemin tamamının nasıl çalıştığını görüp değerlendirmeye imkan vermektedir.	* Karar verme süresi uzun * Ürün, hizmet, silah ya da sistemi envantere alma süresi uzun
EVİRİMSSEL TEDARİK	* Esneklik yüksek * Karar verme kolaylığı orta düzeyde * Gerekliliklere bağlı ve değişken * Ürün, hizmet, silah ya da sistemi envantere alma süresi göreceli olarak kısa. Ürün / sistemin ilk işlevsel fonksiyonu direkt envantere alınabilir. * Tedarik kaynağı çoğunlukla yerel kaynaklar ancak (ortak girişim vb. yöntemlerle) dış kaynaklardan temine de imkan verir * Hacim ve maliyet olarak büyük ve ileri teknoloji gerektiren projeler; teknolojik olgunluk düzeyinin henüz yeterli olmadığı ve geliştirilmeye ihtiyaç olduğu projeler için uygundur * Dinamik bir geliştirme ve tedarik süreci sunar.	* Stratejinin beklenen başarıları ve sistemdeki gelişmeler büyük ölçüde sahadan gelecek düzenli, sağlıklı ve doğru geri bildirimlere bağlıdır ve onlarla direkt ilişkilidir. Bu tedarik yaklaşımında belirsizlik ve risk yüksektir. Proje dönemleri genellikle uzundur ve buna bağlı olarak teknolojik, finansal vb. risk çeşitleri de değişen şartlara bağlı olarak artabilmektedir. Teknolojik değişikliklerin yönünü kestirmek mümkün olmadığından, başlangıçta hedeflerden daha fazlasına ulaşmak mümkün olduğu gibi planlanandan çok azına da ulaşılabilir. Gereklilikler zaman içinde değişebildiğinden, toplam proje maliyetini ve süresini başlangıçta tahmin etmek güçtür. Güçlü teknik bilgi ve beceri gerektirir.	* Evrimsel tedarik stratejisi, geliştirilen ürünün/sistemin işlevsel hale gelen ilk versiyonunu direkt envantere (sahada kullanıma) alma ve kullanma imkanı verir. Bu şekilde sahada hızlı şekilde operasyonel fayda sağlar. Aşamalı şekilde geliştirilen ürün/sistemin eksikliklerini gözlemlemek ve zamanında müdahale ile geliştirmek mümkündür. Bu şekilde her aşamada, bir öncesinden daha gelişmiş bir ürün/sistem elde etmek mümkün hale gelmektedir. Dinamik bir geliştirme ve tedarik imkanı sunar. Zaman içinde ortaya çıkan gerekliliklere ilave olarak gelecekteki ihtiyaçları ve gereklilikleri de önceden tahmin imkanı verir. Esnek bir yöntemdir. Sürekli geribildirimlere imkan vermesi, ürünün/sistemin geliştirilmesini kolaylaştırır. Projeye başlamak için ilk etapta projenin gerektirdiği bütün kaynaklara aynı anda sahip olmak gerekmez; kaynaklar da projeye aşamalı olarak tahsis edilebilir.	* Karar verme süresi uzun * Uygulama kolaylığı düşük * Başlangıçta iyi tanımlanmış ihtiyaçlar ve gerekliliklere; projenin uygulanması için gerekli bilgi-beceri yeterliliğine ihtiyaç vardır

Tablo 1 (Devamı)**Tedarik strateji ve Yaklaşımlarının SWOT Analizi ile Karşılaştırılması**

TEDARİK YÖNTEM/ STRATEJİLERİ	KUVVETLİ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER	FIRSATLAR	TEHDİTLER
PERFORMANSA DAYALI TEDARİK	* Esneklik yüksek * Karar verme süresi kısa * Karar verme kolaylığı yüksek * Uygulama kolaylığı yüksek * Ürün, hizmet, silah ya da sistemi envantere alma süresi kısa * Tedarikle konu hizmetlere ilişkin talep edilen amaçların ve sonuçların somut olarak tanımlanması gerekli * Tedarik kaynağı yerli	* Hizmetlerin soyut niteliği, yükleniciden tedarik edilecek hizmet paketinin amaçlarını ve sonuçlarını her zaman bütün detayları ile tanımlamayı mümkün kılmayabilir. Bu da tedarikle konu hizmetten beklenen verimin alınmasını zorlaştırır. İlaveten -sağlıktan lojistiğe ve silah sistemlerinin tamir-bakımına kadar geniş bir alanı kapsayan- hizmetlerin kapsam alanı göz önüne alındığında, bu alanların tamamında yeterli performans kriterleri geliştirmek mümkün olmadığı gibi çoğunlukla hukuki altyapı eksiklikleri de karşılaşılan sorunlar arasındadır. Bu ise elde edilecek verimi düşüren bir husustur. Ayrıca savunma gibi kritik alanlarda ağırlıklı ve sürekli olarak dışarıdan temin edilen hizmetler, adı geçen kurumların (personel nitelikleri ve altyapı dahil mevcut ve olması gereken yeteneklerini ve yeterliliklerini zaafa uğratabilmektedir.	* Geleneksel tedarik yöntemlerine kıyasla daha düşük maliyete karşılık daha yüksek performans, hizmet alıcısı ve yüklenici arasında risk paylaşımı, yüklenici üzerinde daha etkili gözetim ve işbirliği ve daha yüksek bir ihtimal ile projenin başarıyla tamamlanma şansı sunmaktadır. - Hizmet alıcısı, tedarikin amaçları ve sonuçları ile ilgilendiğinden -diğer bazı tedarik yöntemlerinin aksine- tedarik süreçleri ile meşgul olmamakta; kaynaklarını süreçlerin takibine harcamak zorunda kalmamaktadır. Bu ise maliyet avantajı oluşturmaktadır.	* Standartlaşmış ve tanımlanmış prosedürler * Ürün ve sistemlere ilişkin hizmetler ile hizmet ağırlıklı tedarikler
AR-GE'YE DAYALI TEDARİK	* Esneklik orta düzeyde * Karar verme kolaylığı orta düzeyde * Gerekliliklere bağlı ve değişken prosedürler * Özel gereklilikler kritik alanlardaki edinimler * Tedarik kaynağı yerli	* Proje sonucunda planlanan sonuçların elde edilmesi kesin değildir; risklilik düzeyi yüksektir. Güçlü teknik bilgi ve beceri gerektirir. Planlanan ürün/sistem geliştirilse dahi üretimin sürekliliği için yeterli pazar büyüklüğüne sahip olunması gerekir.	* Kritik alanlarda teknoloji geliştirmeye imkan verir. Göreceli olarak esnek bir tedarik stratejisidir. Ülkenin yerel sanayi ve savunma altyapısının geliştirilmesine katkı sağlar; yerel ekonomiye katkı sunar. Dış bağımlılığın azaltılmasına imkan verir. Gerekli teknolojiye sahip olmak, başka entegre ürünlerin/sistemlerin geliştirilmesine de imkan hazırlar.	* Karar verme süresi uzun * Uygulama kolaylığı düşük * Ürün, hizmet, silah ya da sistemi envantere alma süresi uzun olabilir * Kritik ve yüksek yatırım gerektiren tedarikler; geliştirilmeye dayalı ya da ülkenin sahip olmadığı ürünlerin / sistemlerin elde edilmesini gerektiren tedarikler
ORTAK ÜRETİM (GİRİŞİM)	* Esneklik orta düzeyde * Tedarik kaynağı yerli ve dış kaynaklar	* Kapsam, teknoloji, finansman vb. bakımlardan büyük projeler olduğundan, risk düzeyi yüksektir. Katılımcı ülkelerin ortak girişimdeki ağırlığı, sağladıkları katkı oranı ile ilişkilidir. Katılımcı ülkelerin her biri aynı zamanda kendi faydalarını maksimize etme eğilimindedir. Projeler genellikle ana (büyük oranlı) katkıcı sunan katılımcının/katılımcıların talepleri doğrultusunda şekillenir.	* Büyük ve yüksek risk taşıyan, büyük miktarda finansman ihtiyacı gerektiren projelerde risk paylaşımına ve ortak finansmana imkan verir. Ülkeye teknoloji transferi sağlar. İnsan kaynaklarının nitelikleri ve sanayi altyapısı başta olmak üzere ülkenin belli alanlardaki yeteneklerinin gelişmesi için fırsat oluşturur. Ülkedeki sanayi kuruluşlarının büyük ve uluslararası tedarikçi ağına entegre olmasına imkan tanır. Ülkenin tek başına başlatamayacağı projeleri gerçekleştirilmesine imkan sağlar. Farklı ülkelerin/firmaların belli alanlardaki yeterliliklerini bir araya getirerek ortak sinerji oluşturur. Ortak girişim projelerinin katkılanı sadece projenin katkısından ibaret değildir; çoğunlukla uluslararası ilişkilerin geliştirilmesine ve başka ekonomik, politik ve savunma işbirliklerine de kapı açma potansiyeline sahiptir.	* Karar verme süresi uzun * Karar verme kolaylığı düşük * Uygulama kolaylığı orta / düşük * Başlangıçta uzun siyasi, bürokratik ve ekonomik kararları içeren prosedürler * Ürün, hizmet, silah ya da sistemi envantere alma süresi uzun * Ülke ve/veya firma yöneticilerinin ortak girişim konusundaki istekliliği gerekli * Büyük ve uzun süreli projeler; ileri teknoloji ve yüksek siyasi, ekonomik ve uluslararası işbirliği gerektiren projeler; finansal ve teknolojik bakımdan riskli ve yüksek finansman ihtiyacına sahip projeler; başka firmalar ya da ülkelerle teknik ve teknolojik işbirliği ihtiyacının olduğu projeler için uygun tedarik yöntemi
HAZIR ALIM	* Karar verme süresi kısa / orta (Satın alınacak ürün ya da silah/sisteme bağlıdır) * Uygulama kolaylığı yüksek * Rutin alımlarda standartlaştırılmış ve tanımlanmış prosedürler; büyük ve rutin olmayan (teknolojik) alımlarda standart olmayan ve tanımlanmamış prosedürler * Ürün, hizmet, silah ya da sistemi envantere alma süresi göreceli olarak kısa/orta * Tedarik kaynağı yerli ve dış kaynaklar	* Dış bağımlılığı artırır. Kritik ürünler ve silah/sistemlerde dışa bağımlılık ülke güvenliği açısından yüksek risk oluşturabilir. Dış alımlar -özellikle teknolojik silah/sistemlerde- yüksek maliyetlidir. Hızla değişen teknoloji ve teknolojik sistemler karşısında yeni ihtiyaçların ortaya çıkması, ülkeden sürekli olarak büyük miktarda kaynakların yurt dışına akmasına ve yerel ekonominin zayıflamasına neden olur. Yüksek teknoloji ürünler, silah/sistemler genellikle ilave politik ve askeri kısıtlamalara tabi olarak satılmaktadır. Ayrıca dış kaynaklı silah/sistemlerin ömür boyu kullanım maliyeti (yedek parça, bakım vb.) bakımından da bağımlılığı ve yüksek maliyetleri beraberinde getirmektedir.	* Diğer tedarik yöntemlerine kıyasla genellikle daha hızlı elde edilebilir. Maliyetine katlanıldığı ve uluslararası dengeler açısından bir soruna ve politik kısıtlamalara tabi olmadığı sürece gelişmiş silahlar/sistemler dahil her türlü ürünün hızlı bir şekilde envantere katmak mümkündür. Bazen dış hazır alım yüksek teknoloji silah/sistemlerde tek seçenek olabilir. Rekabetin yüksek olduğu ürün/sistem gruplarında ise ekonomik bir şekilde temin edilebilir. Birçok üründe, silah/sistemde kaynak çeşitliliğine imkan tanır.	* Esneklik düşük * Karar verme kolaylığı durumsal * Teknik, politik, idari ve ekonomik nitelikli çok boyutlu değerlendirmeler gerekli * Genellikle acil ürünler, acil nitelikli silah/sistemler. Acil olmasa dahi ihtiyacı ve gereklilikleri karşılayan ancak yerel imkanlarla üretilemesi mümkün olmayan her türlü ürünler, silah/sistemler

Tablo 1’de yer alan SWOT analizi neticesinde özetle aşağıda yer alan sonuçlara varılmıştır:

- Geleneksel tedarik yönteminin en güçlü yönü, karar verme sürecinin hızlı ve kolay olmasıdır. Standartlaşmış ve tekrarlı alımlar için uygun olduğu için uygulama kolaylığı sağlar. Bu strateji, zaman, teknoloji ve risk değişkenlerine bağlı olarak düşük riskli, sabit ürünlerin tedariki için idealdir. Savunma sistemlerinde, yerel tedarik kaynaklarının ve finansal kaynakların yeterli olduğu durumlarda verimli bir çözüm sunar. Ancak, bu yöntem büyük ölçekli ve zaman gerektiren projeler için uygun değildir. Özellikle teknolojik gelişmelerin hızla değiştiği ve proje büyüklüğünün arttığı durumlarda verimsiz kalabilir. Geri besleme mekanizmaları zayıf olduğu için, projelerde esneklik azalır ve şartlardaki değişimlere yanıt verme kapasitesi sınırlıdır. Fırsat yönünden ise şartlar ve prosedürler belirgin ve standart olduğunda, karar vericilerin tedarik sürecinde hızlı ve etkili bir şekilde ilerlemesi mümkündür. Özellikle rutin, düşük riskli alımlarda süreç hızlanır ve verimlilik artar. Tehdit açısından ise bu strateji, büyük projeler ve değişken gereksinimler karşısında esneklik gösteremediğinden, hızla değişen savunma ihtiyaçları ile uyumsuz kalabilir. Uluslararası iş birlikleri veya gelişmiş teknolojiler gerektiren projelerde yetersiz kalabilir.
- Akıllı tedarik, belirli bir esneklik sunar ve yerel kaynakların yanı sıra dış kaynaklarla iş birliğini mümkün kılar. Ayrıca, kamu-özel sektör işbirliklerini teşvik eder. Yüksek maliyetli, uzun vadeli projelerde daha uygun bir strateji olabilir çünkü proje gereksinimleri gelişen ihtiyaçlara göre uyarlanabilir. Zayıf yön olarak tedarik sürecinin düz bir süreç olarak değerlendirilmesi, savunma sistemlerinin karmaşıklığını göz ardı edebilir. Bu, özellikle uzun vadeli ve büyük ölçekli projelerde verimsizliğe yol açabilir. Karar verme süresi geleneksel yaklaşıma göre daha uzun olabilir, bu da özellikle kriz anlarında hızla karar alınması gereken durumlarda bir dezavantaj yaratabilir. Fırsatlar yönünden ise Akıllı tedarik, sistem ve yaşam boyu yaklaşımını benimseyerek, geliştirilen ürünlerin doğrudan envantere dahil edilmesine olanak tanır. Bu da savunma sistemlerinin sürekli güncellenmesine ve iyileştirilmesine yardımcı olur. Tehdit açısından ise uzun karar verme süreleri ve envantere alma sürecindeki gecikmeler, savunma ihtiyaçlarının hızla değiştiği durumlarda sorun oluşturabilir.
- Bilgi Tabanlı Tedarik, teknolojik olarak ileri projelerde yüksek verimlilik sağlar, özellikle sistemin tasarım aşamasında yenilikler ve değişiklikler değerlendirilerek uygulama yapılabilir. Modelleme ve simülasyon kullanımı sayesinde, projeler başlamadan önce sistemlerin test edilmesi ve eksikliklerin giderilmesi mümkündür. Bu, projeyi daha verimli hale getirebilir. Ancak, yeterli bilgi olmadan bilgi tabanlı tedarik, başarısızlığa yol açabilir. Yeterli veri ve nitelikli personel gereklidir, bu da belirli projelerde zorluklar yaratabilir. Fırsat

yönünden, projenin başında doğru verilerle ilerlemek, maliyet ve süresi üzerinde kontrol sağlamaya yardımcı olabilir. Ayrıca, ilerleyen aşamalarda yapılan yenilikler, proje süresini kısaltabilir ve kaliteyi artırabilir. Tehdit açısından ise özellikle yeni teknolojilerle ilgili bilgi eksiklikleri, başarısızlıkla sonuçlanabilir. Uzun karar verme süreçleri ve envantere alma süresinin uzaması da olumsuz etkiler yaratabilir.

- Evrimsel tedarik, esnekliği yüksek ve dinamik bir strateji sunar. Proje gereksinimleri zaman içinde değişse de, aşamalı olarak geliştirilen ürünler daha hızlı sahaya sürülüp test edilebilir. Bu yaklaşım, her aşamada gelişmiş bir sistem elde edilmesine olanak tanır. Böylece sistemin eksiklikleri gözlemlenip zamanında müdahale edilerek iyileştirilir. Zayıf yön olarak proje sürecinin belirsizlikleri ve riskleri, özellikle teknolojik gelişmelerin yönü konusunda belirsizlik yaratır. Geri bildirimlerin düzenli ve doğru olması gerekir; aksi takdirde sistemdeki hatalar büyüyebilir. Ayrıca, bu strateji yüksek teknik bilgi gerektirir ve başlangıçtaki gereksinimlerin tam olarak belirlenmesi önemlidir. Fırsatlar yönünden sistem geliştirilmesi aşamalı şekilde yapılacağı için, ortaya çıkan yeni ihtiyaçlar ve gereklilikler göz önünde bulundurularak sistem daha verimli hale getirilebilir. Bu yöntem, zaman içinde ortaya çıkan gereksinimlere esnek bir şekilde uyum sağlar. Tehdit açısından ise süreç uzun ve belirsizlik içerdiği için, yüksek riskler söz konusu olabilir. Proje maliyet ve süresi başlangıçta tahmin edilemez. Ayrıca, gereksinimler zamanla değişebileceği için proje süreci daha karmaşık hale gelebilir.
- Performansa dayalı tedarik, karar verme sürecinde hızlıdır ve uygulama kolaylığı sağlar. Bu yöntem, hizmetlerin verimli bir şekilde tedarik edilmesini sağlar ve somut hedeflere dayalı olarak belirli sonuçlar elde edilmesini mümkün kılar. Yüklenici ile etkin bir iş birliği, projenin başarı şansını artırabilir. Ayrıca, yüklenici üzerinde etkili gözetim yapılabilir ve riskler paylaşılabilir. Ancak performansa dayalı tedarik, genellikle soyut hizmetlerin temini ile ilgilidir. Bu da tedarik edilen hizmetin amacının ve sonuçlarının tam olarak tanımlanmasını zorlaştırabilir. Özellikle savunma gibi kritik alanlarda, hizmetlerin kapsamını netleştirmek zor olabilir ve bu da tedarik sürecinde belirsizliklere yol açabilir. Performansa dayalı hizmetlerde, yeterli hukuki altyapının olmaması ve standartların eksikliği verimin düşmesine neden olabilir. Fırsat yönünden geleneksel tedarik yöntemlerine göre daha düşük maliyetle daha yüksek performans elde edilebilir. Bu, savunma sanayisinde ekonomik verimliliği artırabilir ve bütçe üzerinde olumlu bir etki yaratabilir. Hizmet alıcısı, tedarik sürecine odaklanmak yerine, hizmetin sağladığı sonuçlarla ilgilenebilir. Bu da sürecin daha verimli hale gelmesine ve alıcı kaynaklarının daha iyi kullanılmasına olanak tanır. Tehdit açısından ise performans temelli tedarik, hizmetlerin yeterince net bir şekilde tanımlanmadığı durumlarda başarısız olabilir. Ayrıca, hukuki eksiklikler ve altyapı problemleri de

sürecin verimsiz hale gelmesine neden olabilir.

- Ar-Ge'ye dayalı tedarik, özellikle yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve kritik alanlarda yerel üretim kapasitesinin artırılması açısından önemli avantajlar sağlar. Bu yöntem, savunma sanayisinde teknolojik bağımsızlık yaratmaya olanak tanır ve ülkenin yerel sanayi altyapısının güçlenmesine katkı sunar. Kritik ve stratejik alanlarda yerel kaynaklardan teknoloji edinimi sağlanabilir. Bu, dışa bağımlılığı azaltarak yerli savunma sanayinin gelişmesine katkı sunar. Zayıf yön olarak Ar-Ge projelerinin başarısızlık oranı yüksektir. Bu strateji yüksek derecede teknik bilgi ve uzmanlık gerektirir ve proje sonunda beklenen sonuçların elde edilmesi kesin değildir. Ayrıca, üretim süreçlerinin sürekliliği için yeterli pazar büyüklüğü sağlanamayabilir. Geliştirilen ürünlerin envantere alınması, uzun süre alabilir ve süreç karmaşık olabilir. Bu da acil ve kritik savunma ihtiyaçları için uygun olmayabilir. Fırsat yönünden Ar-Ge yatırımları, savunma sanayisinde dışa bağımlılığı azaltarak ülke için stratejik bir avantaj oluşturur. Ayrıca, elde edilen teknoloji başka alanlarda da kullanılabilir, bu da ülkenin genel sanayi kapasitesinin gelişmesine katkı sağlar. Yerel sanayinin gelişmesi ve yerel üretimin artırılması, ekonomik büyümeye katkı sağlayabilir. Ar-Ge yatırımları aynı zamanda yüksek katma değerli iş gücünün gelişmesine de olanak tanır. Tehdit açısından ise Ar-Ge tabanlı tedarik, yüksek yatırım gereksinimlerine sahiptir ve sonuçları elde etmek uzun zaman alabilir. Bu da ekonomik kaynakların etkin kullanılmasını zorlaştırabilir. Ayrıca, süreçlerin uzunluğu ve belirsizlikleri, tedarik zincirinde kesintilere neden olabilir.
- Ortak üretim (girişim), büyük projelerde riskleri paylaşma imkânı tanır. Bu, özellikle büyük ve yüksek yatırım gerektiren projelerde önemli bir avantaj sağlar. Ayrıca, teknoloji transferi sayesinde, yerel sanayinin gelişmesine katkı sağlanabilir. Farklı ülkeler ve firmalar arasındaki iş birliği, yalnızca teknik başarıyı değil, aynı zamanda uluslararası ilişkilerin güçlendirilmesine de olanak tanır. Ancak ortak üretim projeleri genellikle uzun karar verme süreçleri gerektirir. Bu süreçte, her katılımcı ülkenin veya firmanın kendi çıkarlarını maksimize etme eğiliminde olması, sürecin yavaşlamasına neden olabilir. Ortak üretim projelerinde finansman ve siyasi engeller de karşılaşılan zorluklar arasındadır. Bu, özellikle büyük projelerin uygulanabilirliğini zorlaştırabilir. Fırsat açısından ortak girişimler, tek başına gerçekleştirilemeyecek büyük projelerin hayata geçirilmesini sağlar. Ülke, yüksek finansman ve teknoloji gerektiren projelerde daha etkili bir şekilde yer alabilir. Ortak girişimler, uluslararası savunma işbirliklerini güçlendirebilir ve uzun vadeli ekonomik ve politik faydalar sağlayabilir. Tehdit açısından ise proje süreci uzun ve karmaşıktır, bu da beklenen faydaların elde edilmesini zorlaştırabilir. Ayrıca, her katılımcının çıkarları doğrultusunda proje yönlendirilirse, belirli hedeflere ulaşmak güçleşebilir.

- Hazır alım, ürün ve sistemlerin hızla tedarik edilmesini sağlar. Bu, acil savunma ihtiyaçları için oldukça avantajlıdır ve tedarik edilen ürünlerin envantere hızlı bir şekilde katılmasına imkân tanır. İlave olarak farklı tedarikçi seçenekleri ile çeşitli kaynaklardan faydalanmayı mümkün kılar. Bu da yüksek rekabet avantajı sağlar ve ekonomik olarak uygun fiyatlarla ürün temin edilmesini kolaylaştırabilir. Zayıf yön olarak hazır alım, dışa bağımlılığı artırır. Özellikle teknolojik ve askerî ürünlerde dışa bağımlılık, ülkenin savunma güvenliği açısından riskler taşıyabilir. Ayrıca, dış alımlarda genellikle siyasi ve askerî kısıtlamalar bulunmaktadır. Hazır alım, uzun vadede yüksek maliyetler yaratabilir, özellikle yedek parça ve bakım masrafları da dahil olmak üzere ek maliyetler ortaya çıkabilir. Fırsat açısından hazır alım, kritik ürünleri hızlı bir şekilde temin etmek için ideal bir yöntemdir. Bu, özellikle acil savunma ihtiyaçlarında oldukça faydalı olabilir. Rekabetin yoğun olduğu ürün gruplarında, ekonomik fiyatlarla ürün temin edilebilir. Ayrıca, farklı tedarik kaynakları, fiyat çeşitliliği ve esneklik sağlar. Tehdit yönünden ise dışa bağımlılığın artması, savunma stratejisinin güvenliğini tehdit edebilir. Ayrıca, dış kaynaklı ürünlerin ömür boyu kullanım maliyetleri de artabilir ve uzun vadede bu, ekonomik bir yük haline gelebilir.

Bu bağlamda her bir tedarik stratejisi, kendine özgü nitelikleriyle nasıl bir ürün, silah/sistem elde edilmek ve hangi (savunma, ekonomik ya da politik vs.) amaçlara ulaşmak istendiğine bağlı olarak “uygun”, “daha az uygun” ya da “hiç uygun olmayan” bir niteliğe sahip olduğundan, tedarik stratejisi seçimi esasen bir projenin başarısının ve planlanan sonuçlara ne derece ulaşılabilirliğinin de temelini oluşturan son derece önemli bir karardır. Bu nedenle karar vericilerin hangi stratejinin ne tür özelliklere sahip olduğunu ve hangi tedarik durumları için uygun olduğunu diğer bir ifadeyle planlanan amaçlara ulaşmak için hangi tedarik stratejisini uygulayabileceklerini bilmeleri son derece önem arz etmektedir. Nitekim çalışmamızda bahsedildiği üzere senaryolara göre farklı stratejilerin seçilebileceği ve değişen dünya düzenine göre ihtiyaç makamının tedarik stratejisini tekrar konumlandırabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Müteakip başlıkta, savunma yönetiminde tedarikçi seçimine yönelik literatür incelemesi yapılacak ve tedarikçi seçimini yönlendiren kriterler ile bu kriterlerin savunma tedarik süreçlerindeki uygulanabilirliği tartışılacaktır.

Savunma Yönetiminde Tedarikçi Seçimine Yönelik Literatür İncelemesi

Araştırma kapsamındaki tedarikçi seçim kriterleri hususunda ayrıntılı literatür çalışmalarıyla alakalı özet bilgiler Tablo 2’de verilmektedir. Bahsi geçen tabloda değinilen hususlar ve kriterlere yönelik olarak aşağıdaki konuları açıklamak yarar sağlayacaktır.

Teslimat hızı ve teslimat süresi gibi kriterler genel olarak benzer kavramları ifade etmesine karşın, çoğu araştırmada farklı kriter olarak değerlendirilmiştir. Bu kavramları kesin hatlarla ayırmak oldukça zor ve literatür araştırmasının amacı da konuya açıklık getirmek olduğundan, tam bir kanıya ulaşabilmek amacıyla söz konusu kriterler Tablo 2’de sentezlenerek özetlenmiş ve elde edilen istatistiklerde oluşturulmuştur. Böylelikle tedarikçi seçim kriterleriyle ilgili daha kesin bir anlayış ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Tablo 2 incelendiğinde bazı seçim kriterleri araştırmaların oluşturulduğu zaman zarfında bağımsız kriterler iken (iş için isteklilik, garanti koşulları, işlem kontrolleri vb.) bulunduğumuz zaman dolayısıyla daha özgün (ihtiyaçlardaki değişiklik, iş tanımı gibi sebepler ile iletişim, yeterlilik kavramlara evrilmiştir) bir yapıda değerlendirilebilir hale gelmiştir. Bahse konu tarz kriterler de doğal olarak ilişkili bağlamların içine eklenmiştir. Ayrıca bazı çalışmalarda yer alan spesifik teknik özellikleri tanımlayan kriterler tabloya dahil edilmemiştir. Ayrıca tedarikçinin seçimine yönelik kriterlere ilişkin araştırmaların yoğunluğuna rağmen bu çalışma alanındaki ifadelerin şimdiye kadar aynı derecede belirli bir standarda oturtulmamış olması ve Tablo 2’de yer alan alt kriterlerin hepsinin özellikleri açısından diğer kriterler ile de bağlantılı olması sebebiyle, bahsi geçmekte olan kriterlerin diğer ana kriterler ile ilişkilendirilebileceği öne sürülebilir.

Tedarikçi Seçim Kriterleri Literatür İncelemesi

[illegible]

Tablo 2 (Devamı)

Tedarikçi Seçim Kriterleri Literatür İncelemesi

ANA KRİTER	ALT KRİTER	Ünlü ve Begenirbaş (2024)	Firdantara vd. (2024)	Taşar (2024)	Alam ve AlArjani (2024)	Yerli ve Öztürk (2023)	Gültepe ve Yılmaz (2022)	Yazdı vd. (2022)	Kurtay vd. (2021)	Sarıçam ve Yılmaz (2021)	Akman vd. (2021)	Dolu (2020)	Gencer vd. (2019)	Duman (2019)	Demir (2018)	Umarosman ve Hacvelî oğulları (2018)	Aydın ve Eren (2018a)	Aydın ve Eren (2018b)	Çelikkol (2017)	Demirtaş ve Akdoğan (2014)	KULLANIM SAYISI
Teknik Kapasite	Kalifiye Personel			X								X					X				3
	Üretim Kapasitesi (Üretim ve Hizmet Kapasitesi)	X		X	X				X			X	X				X			X	8
	Bilgi Düzeyi							X													1
	Eğitim Durumu											X									1
	Teklif Gerekliliklerine Uygunluk			X	X										X						3
	Teknik Yeterlik	X						X		X			X				X				5
	Paketleme Yeteneği																				0
	Ar-Ge							X													1
	Yenilik (İnovasyon)							X													1
	Teknoloji (Teknolojik Seviye, Yeterlilik ve İmkanlar)	X		X			X	X		X		X	X		X			X			9
Teslimat	Tedarik Performansı		X	X		X	X			X		X									6
	Teslim Süresi ve Hızı		X		X		X			X		X						X	X	X	8
	Teslimat	X	X	X	X	X	X				X	X	X				X		X		11
	Coğrafi Konum	X			X	X	X			X		X									5
	Performans Geçmişi				X	X	X														3
Yeterlilik	İş(lem) Kontrolleri									X											1
	Garanti Politikası (Koşulları)					X			X				X						X		4
	Sipariş Süreç Uyumluluk							X		X		X									3
	İşletme Geçmişi						X					X									2
	Türkiye Temsilcilikleri																			X	1
	Disiplin																				0
Diğer	Yönetim ve Organizasyon	X								X			X								3
	Çevre				X																1
	Denetim Mekanizması																				0
	Hükümet Kuralları				X																1
	Fiyat Dalgalanma Oranı		X		X																2
	İşgücü İlişkileri Kaydı																				0
TOPLAM KRİTER		15	9	9	14	10	14	13	6	12	3	17	9	2	7	2	6	4	9	8	

Tedarikçi Seçim Kriterleri Literatür İncelemesi

[illegible]

Tablo 2 (Devamı)

Tedarikçi Seçim Kriterleri Literatür İncelemesi

ANA KRİTER	ALT KRİTER	Can ve Ankan (2014)	Ak Oğuz ve Köksal (2018)	Özdemir (2010)	Ho vd. (2010)	Yürekli (2008)	Tahriri vd. (2007)	Gencer ve Gürpınar (2007)	Pl ve Low (2006)	Akman ve Alkan (2006)	Özel ve Özyörük (2007)	Liu ve Hai (2005)	Chan ve Chan (2004)	Kahraman vd. (2003)	Dağdeviren ve Eren (2001)	Weber (1993)	Weber (1991)	Dickson (1966)	KULLANIM SAYISI
Teknik Kapasite	Kalifiye Personel							X											1
	Üretim Kapasitesi (Üretim ve Hizmet Kapasitesi)		X	X	X		X	X				X				X	X	X	9
	Bilgi Düzeyi	X						X											2
	Eğitim Durumu							X											1
	Teklif Gerekliliklerine Uygunluk					X												X	2
	Teknik Yeterlik		X	X													X	X	4
	Paketleme Yeteneği							X									X	X	3
	Ar-Ge				X														1
	Yenilik (İnovasyon)												X						1
Teslimat	Tedarik Performansı							X						X	X				3
	Teslim Süresi ve Hızı	X						X			X								3
	Teslimat		X	X	X		X	X	X			X	X			X	X	X	11
	Coğrafi Konum	X		X				X								X	X	X	6
	Performans Geçmişi			X			X	X										X	4
Yeterlilik	İş(lem) Kontrolleri							X									X	X	3
	Garanti Politikası (Koşulları)	X					X									X		X	4
	Sipariş Süreç Uyumluluk							X											1
	İşletme Geçmişi							X											1
	Türkiye Temsilcilikleri																		0
	Disiplin						X	X				X							3
	Yönetim ve Organizasyon				X		X	X				X					X	X	6
Diğer	Çevre				X														1
	Denetim Mekanizması							X											1
	Hükümet Kuralları																		1
	Fiyat Dalgalanma Oranı																		0
	İşgücü İlişkileri Kaydı																	X	1
TOPLAM KRİTER		6	8	9	15	7	14	25	4	3	4	8	6	3	4	10	11	24	

Tedarikçi seçim kriterleri literatür incelemesi tablosunda her bir sütunda yer alan çalışmalar irdelendiğinde 1960'lardaki ilk araştırmalardan 2024 yılına kadar ki son çalışmalara kadar bir bütün halinde ortaya konmuştur. Tablo 2'deki "Kullanım sayısı" sütunu, incelenen çalışmalarda ilgili ana/alt kriterin kullanım durumunu, "Toplam Kriter" satırı ise ilgili çalışmada kullanılan toplam kriter sayısını ifade etmektedir.

Ayrıca Tablo 2'de oran olarak çok az da olsa askerî çalışmalarda yer almaktadır. Örneğin Yürekli (2008), Savunma Sanayi Müsteşarlığı (SSM/Şimdiki adı Savunma Sanayi Başkanlığı) vasıtasıyla idame ettirilen ATAK Taarruz Helikopteri Projesi'nde tedarikçi seçimini incelemiş ve özellikle güvenlik ile alakalı kriterler üzerinde durmuş (çalışmasında ELECTRE yöntemini kullanmıştır), Duman (2019) ise Türkiye için en makul hava savunma sistemleri seçimini değerlendirmiş ve S-400, Patriot, ASTER, MEADS ve HQ-9 gibi hava savunma sistemlerinin seçim sürecini incelemiş ve kalite, fiyat ve ürüne özgü kriterler kullanmıştır (çalışmasında AHP-TOPSİS yöntemini kullanmıştır). Her ne kadar bahse konu tablo kullanılan kriterleri ortaya koymuş olsa da yapılan incelemelerde savunma yönetimi özelinde AHP-Hedef Programlama bütünleşik yönteminin senaryo tabanlı kullanıldığı çalışmaya rastlanmamıştır.

Tedarikçi seçim kriterleri, araştırmalarda çok sayıda farklı unsurla ele alınmış olmasına rağmen, büyük ölçüde 10 ana başlık altında toplanmaktadır. Bu başlıklar; Teslimat, Kalite, Kapasite, Fiyat-Maliyet, Güvenlik, Yeterlilik, İletişim, Esneklik, İmaj ve diğer unsurları içermektedir (Ünlü & Begenirbaş, 2024). Tedarikçi seçimiyle ilgili yapılan araştırmaların sonuçları, uygulandıkları endüstri, ürün-hizmet veya karar problemi gibi değişkenlere bağlı olarak farklılık gösterse de genel nitelikteki bu çalışmalar, seçim kriterlerine dair bir çerçeve sunmaktadır. Tablo 2'de yer alan 36 çalışma özelinde kullanılan bu 10 ana başlığın kullanım durumları Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3*Literatür Esas Alınan Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Kullanım Dağılımı*

Kullanılan Kriterler	İncelenen Araştırmalarda Kriterin Kullanım Sayısı	Yüzdelik Gösterim (%)
Kapasite	17	47,2
Teslimat	29	80,6
Kalite	34	94,4
Yeterlilik	18	50,0
Fiyat / Maliyet	31	86,1
İmaj	15	41,7
İletişim	12	33,3
Güvenlik	10	27,8
Esneklik	16	44,4
Diğer	5	13,9

Elde edilen değerlendirme sonuçları, literatürü destekleyici bir özellik taşımaktadır. Ho ve arkadaşlarının (2010) belirttiği gibi, fiyatın (maliyetin) tedarikçi seçimindeki en hayati kriter olmadığı, ancak yine de birçok çalışmada yer aldığı gerçeği bu durumu pekiştirmektedir. Tedarikçi seçiminin hedefleri ve özellikleri dikkate alındığında, bu öngörü son derece doğaldır. Özellikle savunma tedariki gibi uzun dönemli, stratejik ve kritik bir süreç gerektiren alanlarda, fiyat/maliyet gibi unsurlardan daha önemli kriter/kriterlerin var olabilecek olması, karar probleminin doğasından kaynaklanmaktadır. Tablo 3'teki istatistikler de bu durumu açık bir şekilde ortaya koymaktadır. İncelenen araştırmaların %94'ten daha fazlasında kalite en çok kullanılan seçim kriteri olarak çalışmalara dahil edilmiştir. Bunu sırasıyla %86,1 ile fiyat/maliyet, %80,6 ile teslimat, %50 ile yeterlilik ve %47,2 ile kapasite takip etmiştir. Esneklik ise yaklaşık %44,4 ile altıncı sırada kabul görmüştür.

Tablo 3'te özetlenen ana kriterler, Tablo 2'de yer alan 36 çalışmada kullanılan kriterlerin derlenip sınıflandırılmasıyla elde edilmiştir ve çalışmamızın ana kriterlerini oluşturmaktadır. Bu 9 ana kriter, tedarikçi seçiminin hedeflerini ve özelliklerini dikkate alarak araştırmamıza yansıtılmasını sağlayan temel unsurlardır. Ayrıca, literatürdeki mevcut çalışmalardan esinlenen bu kriterler,

tedarikçi seçimindeki pratik uygulamalarla uyumlu hale getirilmiş ve çalışmamızın özel ihtiyaçlarına göre şekillendirilmiş alt kriterlerle desteklenmiştir. Bu bağlamda, uygulamamızda kullanılan 12 alt kriter de, hem literatürden hem de tedarik edilen ürün özelinde geliştirilmiştir.

Yöntem

Karar verme, bireylerin ve kuruluşların günlük hayatında sık sık karşılaştığı temel bir süreçtir. Ancak, özellikle karmaşık ve çok faktörlü kararlar almak, zaman alıcı ve zorlayıcı olabilir. Bu noktada, karar verme sürecini daha yapılandırılmış ve anlamlı hale getiren yöntemlerin kullanımı önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, çok kriterli karar verme süreçlerinde etkili bir araç olarak öne çıkan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Hedef Programlama (HP), karar verme sürecini sistematik bir şekilde ele almak ve karmaşık problemleri çözmek için geliştirilmiş yöntemlerdir. Bu bölümün temel amacı, tedarikçi seçiminin savunma alanında incelenmesi sürecinde AHP-HP yönteminin nasıl kullanılabileceğini ortaya koymaktır. Savunma alanında tedarikçi seçimi oldukça kritik bir süreç olup, doğru kararlar alınması savunma kabiliyetinin güçlendirilmesi açısından hayati önem taşımaktadır. Uygulama kısmında ise savunma alanında kullanılacak haberleşme sistemi için 8 ayrı ülkeden toplamda 8 tedarikçi içerisinden seçimler yapılarak haberleşme sistemi tedarik edilmesine değinilmiştir. Bu amaçla AHP-Hedef Programlama (HP) yöntemi kullanılmıştır. AHP ile belirlenen tedarikçi öncelik değerleri, HP modeline kısıt olarak eklenmiş ve belirli hedefler doğrultusunda modelin çözümü gerçekleştirilmiştir. AHP kısıtı, çeşitli kriterler arasında uygun öncelikler belirleyerek karar verme sürecini daha objektif hale getirmektedir. Bu sayede, karar verme sürecindeki belirsizlikler azaltılır ve daha doğru kararlar alınmaktadır.

Analitik Hiyerarşik Prosesi (AHP): 1970'lerin başında Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığı'nda çalışan ve çeşitli karmaşık problemler üzerinde araştırmalar yapan Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen çok ölçütlü karar verme yöntemidir. Analitik Hiyerarşi Prosesi, farklı seviyelerdeki bağımsız faktörlerin hiyerarşik bir yapıda değerlendirilmesinde kullanılır. Bu yöntem, önceden tanımlamaları yapılmış kıyaslama cetveli aracılığıyla ikili karşılaştırmalar yaparak hiyerarşik/hiyerarşideki karar noktalarının önem farklılıklarını yüzdelik oranlarla belirtir. Bu şekilde, objektif performans ölçümleri ile subjektif değerlendirmeleri bir araya getirerek sistematik bir yaklaşımla sonuçlar elde edilmektedir. AHP'nin temelinde, bir karar problemi için hiyerarşik bir yapı oluşturulması ve bu yapı içindeki kriterlerin ve alternatiflerin karşılaştırılması yer alır. Tabanından başlayarak yukarıya doğru genişleyen bir ağaç yapısını andıran hiyerarşik yapı, karar verme sürecinin organizasyonunu ve odaklanmasını sağlar

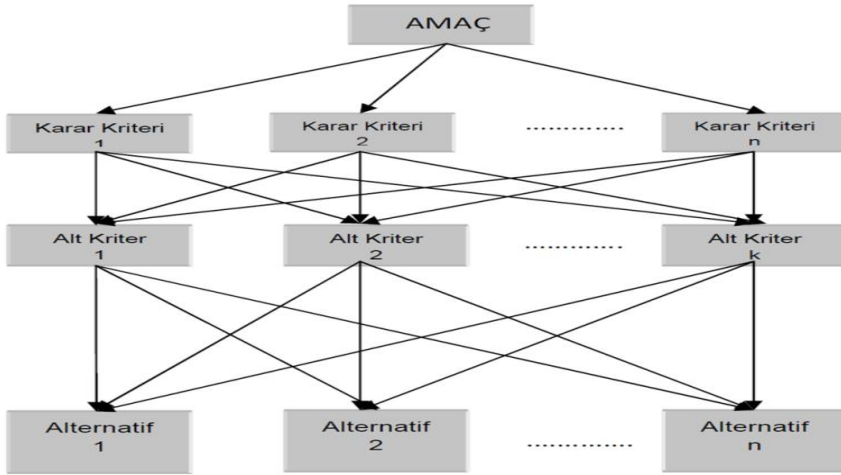
(Saaty, 1990).

AHP, çok kriterli karar alma süreçlerinde kullanılan etkili bir analitik yöntemdir. Bu yöntem, karar verme sürecini daha düzenli ve anlamlı hale getirir. AHP'nin sunduğu yapı, karmaşık çok kriterli karar verme problemlerini daha şeffaf ve kontrol edilebilir bir hale dönüştürerek, özellikle büyük ve karmaşık sistemlerde, farklı kriterlerin birbirleriyle olan ilişkilerini dikkate almayı sağlar. Kısacası, AHP, zorlayıcı ve çok etkenli karar verme problemlerini çözmek için tasarlanmış bir yöntemdir. Bu yöntem, karar verme sürecinde birden fazla kriterin, alt kriterlerin ve seçeneklerin göreceli önemini tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır.

AHP sisteminin giriş çözüm aşaması, problemin daha özgül biçimde anlaşılabilmesi amacıyla hiyerarşik yapı içerisinde alt sorunlara ayrılma sürecini ifade etmektedir. Şekil 1'de, bu yaklaşıma dair bir standart karar hiyerarşisi örneği sunulmuştur.

Şekil 1

AHP Hiyerarşi Yapısı



Kriterler belirlendikten sonra, ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Bu matris, her i ve j kriteri için w_i/w_j gösterimiyle, i . kriterin j . kriterine göre görece ne kadar önemli olduğunu belirtir. İkili karşılaştırma matrisleri $n \times n$ boyutunda olup, matrisin köşegenindeki değerler 1 olacak şekilde düzenlenir. Karşılaştırmalar Tablo 4'te yer alan tabloya göre (Saaty ölçeği) doldurulur (Saaty, 1986).

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & \dots & w_1/w_n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad \frac{w_i}{w_j} = a_{ij} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

Tablo 4*İkili Karşılaştırma Tablosu*

Önem Değeri	Değer Tanımlamaları
1	Her iki faktör için eşit önemde olması durumu
3	1. Faktörün 2. faktörden daha önemli olması durumu
5	1. Faktörün 2. faktörden çok önemli olması durumu
7	aktörün 2. faktöre nazaran çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	.. Faktörün 2. faktöre nazaran mutlak üstün bir öneme sahip olması
2, 4, 6, 8	Ara değerler göstergesi

Karar matrisleri oluşturulduktan sonra öncelik ve ağırlık vektörleri hesaplanır. Öncelik vektörü elde etmek için ilk olarak normalleştirilmiş ikili karşılaştırma matrisi kullanılır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad (2)$$

Söz konusu aşamalar tüm inceleme faktörleri için aynı biçimde yinelendiğinde etken sayısı kadar sütun vektörü oluşturulacaktır. n tane sütun vektörü aşağıda örnek gösterilen B matrisi şekline getirilir.

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & \dots & b_{nm} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Sonrasında ise her bir satırda bulunan elemanların aritmetik ortalaması hesaplanır. Bu ortalama (1xm) boyutunda matrisin alakalı olduğu satırı bize verir.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n} \quad (4)$$

Bu işlemin sonucunda m boyutunda w öncelik vektörüne erişilir.

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (5)$$

Buradaki asıl olay w_i ($i=1, 2, 3, \dots, m$) i kriterinin görece öneminden bahsetmektedir.

Tutarlılık Analizi Yapılması: Kıyaslama yapanların kriterler arasındaki tutarlılığı değerlendirmek için Tutarlılık Oranı (CR) hesaplanır. Bu hesaplama sürecinde, n kriter sayısına bağlı olarak belirli rastgele indeks numaraları kullanılır. Hesaplama sonucunda elde edilen CR değeri 0.10'un altındaysa, kıyaslama matrisi tutarlı olarak kabul edilir. Aksi takdirde, matris yeniden düzenlenmelidir.

En İyi Alternatifin Belirlenmesi: AHP yönteminin son aşamasında, her bir alternatifin kriterlere göre belirlenen önem ağırlıkları matris biçiminde ifade edilmektedir. Bir karar problemi bağlamında n adet alternatif ve m adet kriter bulunduğu, $n \times m$ boyutlu bir karma öncelikler matrisi oluşturulmaktadır. Bu matris, kriterlerin karşılaştırıldığı matrisin sütun vektörü ile çarpılarak işlem yapılır. Sonuç olarak, $n \times m$ boyutundaki matris ile $m \times 1$ boyutundaki matrisin çarpımı neticesinde $n \times 1$ boyutunda bir matris elde edilir. Her bir alternatif için hesaplanan yüzdelik değerler, tüm alternatiflerin yüzdelik değerlerinin toplamı 1 olacak şekilde normalize edilmektedir. AHP yöntemi kullanılarak çözülen problemde, en iyi alternatif, en yüksek yüzdelik değere sahip olan alternatif olarak belirlenmektedir.

Hedef Programlama (HP)

Hedef programlama ilk olarak 1950'lerin ilk yıllarında A. Charnes, W. W. Cooper ve R. Ferguson tarafından doğrusal programlamanın çok amaçlı ve esnek kısıtlanmalı problemlerini ele almak amacıyla öne sürülmüştür. J. P. Ignizio, Lee, Tamiz, Romero ve diğer araştırmacılar tarafından geliştirilmeye devam edilmiştir. Ignizio, 1970'lerin başlarında doğrusal hedef programlamaya ikizlilik unsurunu dahil etmiştir. Hedef programlamanın gelişim süreci, 1940'ların ve 1950'lerin başlarında operasyon araştırması ve endüstri mühendisliği alanlarındaki çalışmaların etkisiyle gelişmiştir. Bu dönemde, doğrusal programlama gibi matematiksel optimizasyon tekniklerinin geliştirilmesiyle birlikte, birçok endüstriyel ve işletme sorunlarına çözümler sunulmuştur. Daha sonra, 1960'lar ve 1970'lerde hedef programlama modern formunu almış ve çeşitli yeni tekniklerle birlikte geliştirilmiştir. Bugün, hedef programlama birçok alanda

kullanılmakta olup, karmaşık problemlerin çözümünde etkili bir araç olarak kabul edilmektedir.

Hedef programlama, karar verme süreçlerini optimize etmeye yönelik bir matematiksel yöntem olarak önemli bir role sahiptir. Hedef programlama, doğrusal programlamanın aksine karar verme sürecinde birçok hedefin aynı anda optimize edilmesini sağlayan bir yöneylem araştırması tekniğidir. Hedef programlamada, hedef kriterini direkt olarak en üst seviyeye çıkarmak ya da en alt seviyeye indirmek yerine, hedefler arasındaki farklar en aza indirilmeye çalışılır. Hedef Programlama genel modeli aşağıda sunulmuştur:

Değişkenler:

X_j : j. Karar değişkeni

a_{ij} : i. hedefin j. karar değişkeni katsayısı

b_i : i. hedef için ulaşılmak istenen değer

d_i^+ : i. hedefin pozitif sapma değişkeni

d_i^- : i. hedefin negatif sapma değişkeni

Genel gösterimi ise aşağıdadır (Charnes & Cooper, 1977):

$$\begin{aligned} \text{Minimize } Z &= \sum_{i=1}^m (d_i^+ + d_i^-) \\ \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j - d_i^+ + d_i^- &= b_i \\ d_i^+ * d_i^- &= 0 \\ x_j, d_i^+, d_i^- &\geq 0 \\ i &= 1 \dots m \\ j &= 1 \dots n \end{aligned}$$

Yukarıda detaylı olarak açıklandığı üzere eş zamanlı olarak pozitif sapma ile negatif sapma olmayacağından, sapan değişkenlerden birinin ya da her ikisinin de sıfır olması gereklidir. Arzu edilmeyen sapma değişkenleri belirlenmesine müteakip, hedef programlama modeli/formülasyonu oluşturulur. Belirtilen değişkenlerin arasından sadece biri, kararı verecek kişi tarafından en aza

indirilmek istenir (Tamiz vd., 1999; Romero, 2001).

Kısacası, AHP (*Analytic Hierarchy Process*) ve Hedef Programlama (*Goal Programming*) teknikleri, karar verme süreçlerinde kullanılabilen ÇKKV teknikleridir. AHP ile Hedef Programlama teknikleri genellikle beraber kullanılarak karmaşık karar verme problemlerine çözüm bulunmasında yardımcı olurlar. AHP ile belirlenen kriter ağırlıkları Hedef Programlama modelinde kullanılarak hedefler doğrultusunda optimal çözüm bulunabilir. Bu sayede, karar verme sürecinde daha iyi ve daha doğru kararlar alınabilir.

Savunma Tedariki kapsamında kullanılacak haberleşme sistemi için jenerik olarak 8 farklı ülkeden seçilen 8 tedarikçi (biri yerli yedisi yabancı ve her ülkeden bir savunma sanayii firma tedarikçisi), belirli kısıtlar doğrultusunda ihtiyaç makamının hedeflerini karşıladığı varsayılmıştır. Söz konusu ihtiyaç duyulan malzemenin savunma tedariki kapsamında temininde ele alınan kriterlerin ağırlıklandırılması ve önceliklendirilmesi için ve en uygun firmanın seçimine yönelik Çok Kriterli Karar Verme (AHP) ve Hedef Programlama (HP) birlikte kullanılmıştır. Tedarikçi önem dereceleri AHP ile belirlenmiş ve HP modeline kısıt olarak eklenerek belirli hedefler doğrultusunda modelin çözümü gerçekleştirilmiştir.

Analitik Hiyerarşik Prosesi Hesaplamaları

Savunma alanı özelinde tedarikçi seçim sürecinde literatürden edinilen kriterler problemin yapısına uygun olarak birleştirilmiştir (bkz. Tablo 2). Örneğimizde yer alan savunma firma/kuruluşlarında görevli en az 3 yıl deneyimli elektronik/sensör/imalat saha/proje mühendisleri ile satın alma/tedarik uzmanlarının sunulmuştur. Ana ve alt kriter mukayese tablolarından meydana gelen görüş formlarına mühendisler/ uzmanlar tarafından girişler yapılmış olup görevi/yetkinliğine göre toplam 75 kişiden uzman görüşü toplanmıştır. Çalışmada bilgilerinden istifade edilen savunma tedariki konusunda uzmanların dağılımı ve uzmanlıkları Tablo 5'te yer almaktadır.

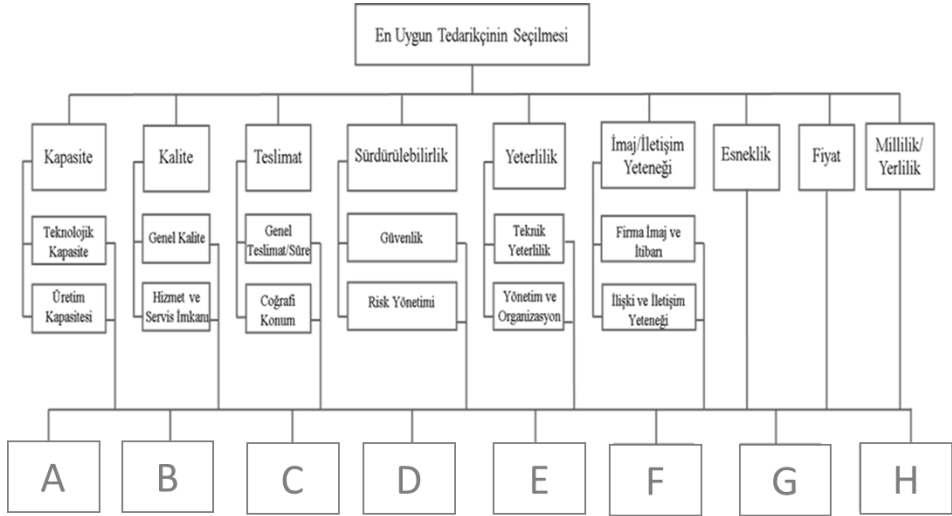
Tablo 5*Yapılan Uzman Görüşmelerinin Dağılımı*

S. No	Görevi/Yetkinliği ve Branşlar	Yapılan Uzman Görüş
1.	Elektronik-Sensör Mühendisi	19
2.	İmalat Mühendisi (Makine/Endüstri/Metalurji)	12
3.	Satın Alma Uzmanı (Endüstri/İşletme/Dış Ticaret)	33
4.	Proje Yöneticisi-Baş Mühendis (Elektrik-Elektronik, Gemi İnşa, Bilgisayar)	7
5.	Proje Koordinatörü-Müdür (Elektrik-Elektronik, Gemi İnşa, Bilgisayar)	4
Toplam		75

Uzman görüşlerinden elde edilen veriler ile Super Decision Programına girişler yapılmıştır. Çalışmamızda 9 ana kriter ve 12 alt kriter öncelik değeri bulunmasında kullanılmış olup Miller Kanunu ile uyumlu olduğu görülmüştür (Miller, 1956). Miller Kanunu özetle, insan zihni tarafından aynı anda hatırlanabilen ve işlenebilen bilgi miktarını tanımlamaktadır. Bu kanuna göre, tipik olarak bir kişi aynı anda yaklaşık olarak 7 artı veya eksi 2 öğeyi işleyebilir. Belirtilen öğelerin niceliği onların kelimeler, rakamlar veya harfler olmasına göre değişmektedir. İnsanların beyin yapısı veriyi kümeleme niteliğine sahiptir. Birbiri ile alakalı/benzer olan veriler eş gruplar oluşturularak saklanır. Bu, bir kişinin kısa süreli belleğinin sınırlarını belirtmektedir. Ayrıca insan beyninin, çok ölçütlü karar alma sürecinde seçenekleri ve ölçütleri ikili kıyaslamalarla incelediği gösterilmiştir. Bu kapsamda söz konusu kriterlere göre problemimizin hiyerarşi yapısı ise Şekil 2’de gösterilmiştir.

Şekil 2

Problemin Hiyerarşik Yapısı



Şekil 2’de gösterilen hiyerarşik yapıda görüldüğü üzere çalışmanın ana ve alt kriterleri Tablo 6’da sunulmuştur. Tablo incelendiğinde, Kapasite (KP), Kalite (KL), Teslimat (TS), Sürdürülebilirlik (SR), Yeterlilik (YT) ve İmaj/İletişim Yeteneği (İİ) kriterlerine ait alt kriterlerin tanımlandığı; buna karşılık Esneklik (ES), Fiyat (F) ve Millîlik/Yerlilik (MY) kriterlerine alt kriterlerin atanmadığı görülmektedir.

Bu durum, söz konusu kriterlerin karar sürecinde doğrudan ve tekil biçimde değerlendirilebilecek yapılar olarak ele alındığını göstermektedir. Nitekim esneklik, fiyat ve millîlik/yerlilik gibi kriterler, genellikle alt kırımlara ihtiyaç duyulmayacak kadar özgün, açık şekilde tanımlanabilir ve tek boyutlu yapıya sahiptir. Bu nedenle, bu kriterlerin alt başlıklar oluşturmadan değerlendirilmesi, modelin akademik ve metodolojik tutarlılığını desteklemektedir.

Öte yandan, Kapasite, Kalite, Teslimat, Sürdürülebilirlik, Yeterlilik ve İmaj/İletişim Yeteneği gibi kriterler çok boyutlu yapıya sahip olup, bu kriterlerin değerlendirilmesinde birden fazla alt unsurun dikkate alınması gerekmektedir. Bu nedenle çalışmamızda, bu kriterler için alt kriterler oluşturularak analiz sürecine dâhil edilmiştir.

Tablo 6*Çalışmada Kullanılan Kriterlerin Gösterimi*

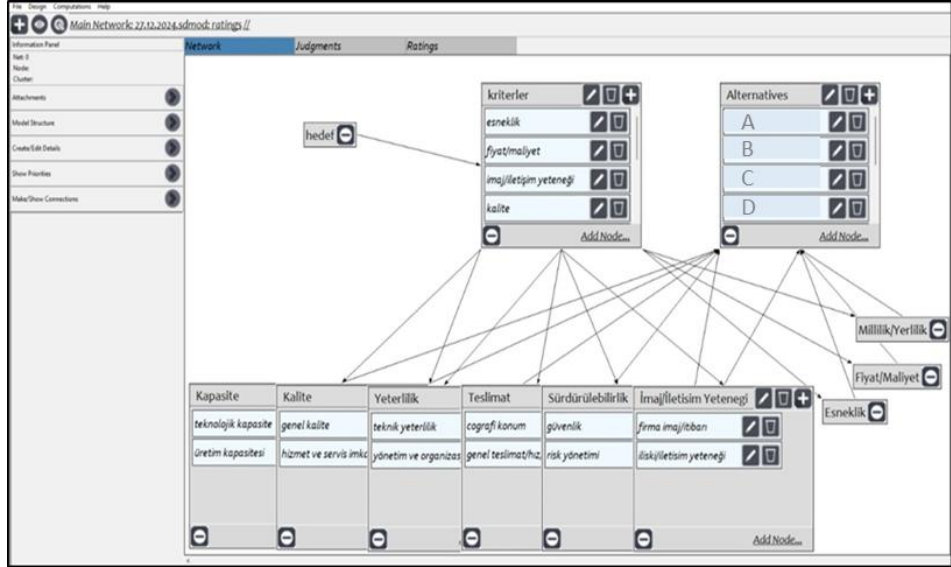
ANA KRİTER	ALT KRİTER
Kapasite (KP)	Teknolojik Kapasite (TK)
	Üretim Kapasitesi (ÜK)
Kalite (KL)	Genel Kalite (GK)
	Hizmet ve Servis İmkânı (HS)
Teslimat (TS)	Gn. Teslimat Hızı/Süresi (GT)
	Coğrafi Konum (CK)
Sürdürülebilirlik (SR)	Güvenlik (G)
	Risk Yönetimi (RY)
Yeterlilik (YT)	Teknik Yeterlilik (TY)
	Yönetim ve Organizasyon (YO)
İmaj/İletişim Yeteneği (ii)	Firma İmaj/İtibarı (Fİ)
	İlişki/İletişim Yeteneği (İY)
Esneklik (ES)	Alt Kriter Bulunmamaktadır.
Fiyat (F)	Alt Kriter Bulunmamaktadır.
Millîlik/Yerlilik (MY)	Alt Kriter Bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, karar verme modelinin hiyerarşik yapısını analiz etmek ve kriterler ile alternatifler arasındaki ilişkileri görselleştirmek için Super Decision programı kullanılmıştır. Problemimizin ağ yapısı Şekil 2’de belirtilen hiyerarşik yapı kullanılarak Super Decision programına işlenmiş ve elde edilen program arayüzü Şekil 3’te gösterilmiştir. Şekil 3’te kriterler, alternatifler ve hedef detaylıca gösterilmektedir. Burada alt kriteri bulunan kriterler büyük simge olarak, alt kriteri olmayan kriterler küçük simge olarak gösterilmiştir. Şekilde yer alan düğümler (nodes), modelin ana kriterlerini, alt kriterlerini ve alternatiflerini ifade ederken, bu düğümleri birbirine bağlayan oklar (örneğin kalite ana kriterinden alternatifler kümesine), kriterler arasındaki bağımlılıkları ve etkileşimleri göstermektedir. Özellikle, bir kriterden başka bir kriter ya da bir alternatiften başka bir unsura yönelen oklar, karar modelindeki önceliklerin ve ağırlıkların

aktarımını temsil etmektedir. Bu yapı, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) metodolojisinin temel mantığını yansıtarak, karar verme sürecinde şeffaf ve sistematik bir analiz sağlamaktadır.

Şekil 3

Problemin Ağ Yapısı



Tablo 6’da belirtilen kriterler setinden yararlanılarak kriterlerin karşılaştırılmalı üstünlüklerini ifade eden AHP karar matrisleri oluşturulmuştur. Oluşan normalize matriste sütunların toplamı 1’e eşit olmak zorundadır. Müteakibinde her bir satır için aritmetik ortalamalar hesaplanıp tüm kriterler için adımlar tekrarlanmıştır. İkili kıyaslamalar sonucunda ana kriterlerin genel ağırlıklarına ait gösterim Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7*Ana Kriterlerin Genel Ağırlık Gösterimi*

esneklik		0.09511
fiyat/mal~		0.04220
imaj/ilet~		0.02178
kalite		0.24271
kapasite		0.09827
millilik/~		0.13972
sürdürüle~		0.06252
teslimat		0.11038
yeterlilik		0.18732

Super Decision programındaki tüm karşılaştırmalar sonucunda elde edilen çalışmamızın nihai sonuç grafiği Şekil 4'te sunulmuştur.

Şekil 4*Modelin Sentez Değerleri*

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
D		0.220200	0.046953	0.015651
G		0.380214	0.081072	0.027024
C		0.345130	0.073591	0.024530
E		0.558603	0.119109	0.039703
B		0.756793	0.161369	0.053790
F		0.618942	0.131975	0.043992
H		1.000000	0.213227	0.071076
A		0.809954	0.172704	0.057568

AHP uygulamasına göre alternatiflerin öncelik değerleri (ÖD), Tablo 8'de bir bütün halinde belirtilmiştir.

Tablo 8*Alternatiflerin Öncelik Değerleri (ÖD)*

	A (X ₁)	B (X ₂)	C (X ₃)	D (X ₄)	E (X ₅)	F (X ₆)	G (X ₇)	H (X ₈)
ÖD	0,1727	0,1613	0,0735	0,0469	0,1191	0,1319	0,0810	0,2132

AHP hesaplamalarına göre Önem Değeri en yüksek olan tedarikçinin “H”, Önem Değeri en düşük olan tedarikçinin ise “D” olduğu görülmektedir.

AHP, karar sürecini yalnızca kriter ağırlıklarına göre değerlendirdiği için, operasyonel kısıtlar ve hedefler doğrultusunda daha kapsamlı bir karar verme mekanizması gereklidir. Bu noktada, Hedef Programlama (Goal Programming) yöntemi devreye girmektedir. AHP ile belirlenen öncelik değerleri, Hedef Programlama modelinde girdi olarak kullanılarak, satın alma maliyeti, tedarik süresi, taşıma maliyeti ve talep miktarı gibi kısıtlar problemde ele alınmıştır. Bu bölümün devamında, AHP'den elde edilen öncelik değerlerinin Hedef Programlama modeliyle entegre edilerek senaryolarda optimal çözümün nasıl elde edildiği incelenecektir. Hedef Programlama uygulaması, belirlenen hedefler doğrultusunda en düşük sapmayla karar verme sürecini destekleyecek ve senaryoların analizine olanak tanıyarak karar desteği sağlamaktadır.

Hedef Programlama Hesaplamaları

Modelin oluşturulmasında dikkat edilmesi gereken birtakım kısıtlar bulunmaktadır. Bu kısıtlar literatürde yer alan ve birçok akademik çalışmada kullanılan; talep kısıtı, satın alma maliyeti kısıtı, tedarik süresi kısıtı, taşıma maliyeti kısıtı ve AHP kısıtıdır. Bu kısıtlar ve belirlenen hedefler doğrultusunda haberleşme sistemi temin edilmek istenmektedir. Çalışmamızda 6 farklı senaryo uygulanmış olup söz konusu senaryolara ve ihtiyaç makamının hedeflerine göre tedarik edilen haberleşme sistemi sayısı ve tedarikçi ülkeler değişiklik göstermiştir. Bahse konu senaryolara göre sonuçlar karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır (makalede Senaryo 1 detaylı olarak incelenecek, diğer senaryolar tekrarlamamanın önüne geçmek maksadıyla sonuçları ortaya konarak analiz edilecektir). Bahse konu açıklamalar ışığında çalışmamızda önerilen Hedef Programlama modeli aşağıda sunulmuştur (senaryolara göre amaç fonksiyonunda yer alan sapma katsayıları ve kısıtların sağ taraf değişkenleri değişkenlik göstermektedir).

Önerilen Hedef Programlama Modeli:

$$\text{Min } Z = M_1 d_1^- + M_2 d_2^+ + M_3 d_3^+ + M_4 d_4^+ + M_5 (d_5^- + d_5^+) \quad (6)$$

S.t.

$$\sum_{i=1}^8 T_i + d_1^- - d_1^+ = D \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^8 C_i * T_i + d_2^- - d_2^+ = B \quad (8)$$

$$\sum_{i=1}^8 A_i * T_i + d_3^- - d_3^+ = S \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^8 P_i * T_i + d_4^- - d_4^+ = L \quad (10)$$

$$\sum_{i=1}^8 W_i * X_i + d_5^- - d_5^+ = 1 \quad (11)$$

$$\sum_{i=1}^8 X_i = H \quad (12)$$

$$T_i \leq Y_i * X_i \quad (13)$$

$$T(i) \in Z^+ \quad (14)$$

$$X_i = 0 \text{ veya } 1 \quad i= 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 \quad (15)$$

$$d_i^-, d_i^+ \geq 0 \quad i= 1, 2, 3, 4, 5 \quad (16)$$

Burada;

T_i = i. Tedarikçiden sipariş edilecek ürün sayısı (Adet),

D = İhtiyaç makamının belirlediği talep miktarı (Adet),

C_i = i. Tedarikçinin ürün başına satın alma maliyeti (\$),

B = İhtiyaç makamının belirlediği maksimum toplam satın alma maliyeti (\$),

A_i = i. Tedarikçinin ürün başına gecikme süresi (gün),

S = İhtiyaç makamının belirlediği maksimum toplam gecikmeli tedarik süresi (gün),

P_i = i. Tedarikçinin ürün başına taşıma maliyeti (\$),

L = İhtiyaç makamının belirlediği maksimum toplam taşıma maliyeti (\$),

W_i = i. tedarikçinin AHP'den elde ettiği ağırlık katsayısı (öncelik değeri),

X_i = i. Tedarikçiye sipariş verilecekse "1", verilmeyecekse "0",

Y_i = i. Tedarikçinin üretim kapasitesi (Adet),

H = İhtiyaç makamının çalışmak istediği tedarikçi sayısı,

M_i = i. Hedefin ağırlık katsayısı,

d_i^- = Negatif sapmalı değişken,

d_i^+ = Pozitif sapmalı değişken,

(6) numaralı yer alan amaç fonksiyonu (MinZ), tüm hedeflere ait ağırlıklı sapmaların toplamını minimize etmektedir. 7 numaralı kısıt ihtiyaç makamının talep ettiği haberleşme sistemi sayısını göstermektedir. 8 numaralı kısıt ihtiyaç makamının ayırdığı satın alma bütçesini göstermekte olup satın alma bütçesi çerçevesinde tedarik faaliyetinin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. 9 numaralı kısıt ihtiyaç makamının katlanabileceği maksimum gecikmeli tedarik süresini göstermekte olup, bu süre dahilinde tedarik faaliyetinin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. 10 numaralı kısıt ihtiyaç makamının katlanabileceği toplam taşıma maliyeti bedelini göstermekte olup taşıma bütçesi çerçevesinde tedarik faaliyetinin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. 11 numaralı kısıt tedarikçilere ait AHP yöntemi ile elde ettiğimiz öncelik değerlerini karar değişkenlerinin ağırlıklandırılmasında kullandığımız kısıttır. Bu kısıt ile AHP'nin sağladığı tedarikçi öncelikleri, çok kriterli karar verme sürecini yapılandırmakta ve hedef programlama modelinde tedarikçilerin seçilme olasılıklarını yönlendirmektedir. 12 numaralı kısıt ihtiyaç makamının tedarik edeceği ülke/firma sayısını göstermektedir. 13 numaralı kısıt sipariş verilen tedarikçinin kendi üretim kapasitesini aşmamasına, sipariş verilmeyecekse üretim yapmamasını sağlamaya yönelik kısıttır. 14 numaralı kısıt tedarik edilecek haberleşme sistemi sayısının pozitif tamsayı olmasını sağlamaktadır. 15 numaralı kısıt tedarikçiye sipariş verilip verilmeyeceğini yani i. tedarikçiye sipariş verilecekse "1", verilmeyecekse "0" değerini alacağını göstermektedir. 16 numaralı kısıt ise negatif ve pozitif sapmalı değişkenleri ifade etmek için kullanılmaktadır.

Senaryo Tabanlı HP Hesaplamalarında Kullanılan Parametreler

Senaryo Tabanlı AHP-HP hesaplamalarında politik, siyasi, ekonomik vb. şartlara göre değişen dünya düzenine göre esas alınan 6 farklı senaryo (barış, ekonomik kriz, gerginlik, stratejik öncelik, ambargo ve teknolojik üstünlük temasında)

uygulanmıştır. Tüm senaryolarda kullanılan parametreler Tablo 9’da sunulmuştur. Bu parametreler senaryolara ait matematiksel modellerin LİNGO programı üzerinden kodlanıp çözülmesinde doğrudan veri kaynağı oluşturmıştır.

Tablo 9

Ana Kriterlerin Genel Ağırlık Gösterimi

Kısıtlar	A (X_1)	B (X_2)	C (X_3)	D (X_4)	E (X_5)	F (X_6)	G (X_7)	H (X_8)
AHP Öncelikleri	0,1727	0,1613	0,0735	0,0469	0,1191	0,1319	0,0810	0,2132
Ürün Başına Gecikme Süresi (Gün)	5	4	3	2	4	3	4	2
Üretim Kapasitesi (adet)	50	55	45	50	60	35	40	65
Ürün Başına Satın Alma Maliyeti (\$)	6.800	10.200	10.800	8.600	7.500	7.200	8.800	8.700
Ürün Başına Taşıma Maliyeti (\$)	3.800	5.500	5.300	4.900	3.300	2.900	3.100	2.400

Senaryoların Uygulanması

Senaryo 1: Barış Dönemi

Savaşın yol açabileceği büyük sebeplerin olmaması üzerine kurulu olan bu senaryoda, ekonomik güvenlik, askerî güvenlik, politik güvenlik, çevresel güvenlik ve sosyal güvenlik unsurlarının ülkelerce kırılmadığı ve muhasamat döneminin yaşanmadığı kabul edilmiştir. Bu senaryoda tedarik makamı stok yapma eğilimde olup yıllık talebi bir miktar geniş tutmuştur. Ayrıca ihtiyaç makamı 2 tedarikçi ile çalışmaktadır. Gerginliğin ve tehdit algısının kabul edilebilir seviyede olduğu varsayılarak ihtiyaç makamının senaryoya göre hedefleri aşağıda sıralanmıştır:

- İhtiyaç makamının katlanabileceği maksimum gecikmeli tedarik süresi 210 gündür.
- İhtiyaç makamının yıllık talep miktarı 45 adettir.
- İhtiyaç makamının katlanabileceği satın alma maliyeti 316.000 \$’dır.

- İhtiyaç makamının katlanabileceği taşıma maliyeti maksimum 170.000 \$'dır.

Amaç Fonksiyonu: Amaç fonksiyonu, hedef programlama modelinin temelinde yer alır ve farklı kriterler açısından toplam sapmayı minimize etmeyi amaçlar. Bu sapmalar, belirlenen hedef değerlerden (örneğin talep, tedarik süresi ve taşıma maliyetleri) olan pozitif ve negatif sapmaların toplamını ifade eder.

Matematiksel olarak ifade edilecek olursa:

$$\mathbf{Min Z} = d_1^- + d_2^+ + d_3^+ + d_4^+ + (d_5^- + d_5^+)$$

Burada her bir sapma değeri, modelin optimizasyon amacı doğrultusunda minimize edilmektedir.

d_i^+ ve d_i^- : Pozitif ve negatif sapmaları ifade eder.

Senaryo 1'e ait kısıtlarımız ise aşağıda sıralanmıştır.

Talep Kısıtı: Talep kısıtı, ihtiyaç makamının belirlediği (ihtiyaç duyduğu) toplam haberleşme sistemi sayısının karşılanmasını sağlar. Bu kısıt, karar değişkenleri ve sapmalar arasındaki dengeyi matematiksel olarak ifade eder:

$$\sum_{i=1}^8 T_i + d_1^- - d_1^+ = 45$$

d_1^- = Talep edilen haberleşme sistemi miktarının altında kalma miktarı (eksiklik),

d_1^+ = Talep edilen haberleşme sistemi miktarının üzerinde gerçekleşen miktar (fazlalık),

Bu kısıt, belirlenen toplam talep hedefini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.

Satın Alma Maliyeti Kısıtı: Satın alma maliyeti kısıtı, modelin tedarik edilecek haberleşme sistemlerine ait toplam satın alma maliyetinin belirlenen bütçe sınırları içinde kalmasını sağlar. Bu kısıt şu şekilde ifade edilir:

$$\sum_{i=1}^8 C_i * T_i + d_2^- - d_2^+ = 316000$$

d_2^- = Satın alma maliyetinin bütçe sınırının altında kalma miktarı (tasarruf),

d_2^+ = Satın alma maliyetinin bütçe sınırının üzerinde gerçekleşen miktarı (bütçe aşımı),

Bu kısıt, satın alma maliyetlerinin kontrol altında tutulmasını hedefler.

Tedarik Süresi Kısıtı: Tedarik süresi kısıtı, tedarikçilerin haberleşme sistemlerini ihtiyaç makamına hedeflenen sınırları içerisinde teslim etmesini sağlar. Matematiksel ifadesi şu şekildedir:

$$\sum_{i=1}^8 A_i * T_i + d_3^- - d_3^+ = 210$$

d_3^- = Tedarik süresinin hedeflenen sınırın altında kalma miktarı (erken teslimat),

d_3^+ = Tedarik süresinin hedeflenen sınırın üzerinde gerçekleşen kısmı (gecikme),

Bu kısıt, sürecin zaman hedeflerine uygun şekilde işlemlerini garanti eder.

Taşıma Maliyeti Kısıtı: Taşıma maliyeti kısıtı, modelin tedarik edilecek haberleşme sistemlerine ait toplam taşıma maliyetlerinin belirlenen hedef sınırlar içinde kalmasını sağlar.

Bu kısıt matematiksel olarak şu şekilde ifade edilir:

$$\sum_{i=1}^8 P_i * T_i + d_4^- - d_4^+ = 170000$$

d_4^- = Taşıma maliyetinin hedeflenen sınırın altında kalma miktarı (tasarruf),

d_4^+ = Taşıma maliyetinin hedeflenen sınırın üzerinde gerçekleşen kısmı (maliyet aşımı),

Bu kısıt, lojistik süreçlerin ekonomik verimliliğini artırmayı hedefler.

AHP Kısıtı: Tedarikçilere ait AHP yöntemi ile elde ettiğimiz öncelik değerleri karar değişkenlerinin ağırlıklandırılmasında kısıt olarak tanımlanmıştır. AHP'nin sağladığı tedarikçi öncelikleri, çok kriterli karar verme sürecini yapılandırmakta ve hedef programlama modelinde tedarikçilerin seçilme olasılıklarını yönlendirmektedir. Bu yaklaşıma göre oluşturulan kısıt matematiksel olarak şu şekilde ifade edilir:

$$\sum_{i=1}^8 W_i * X_i + d_5^- - d_5^+ = 1$$

d_5^- = Tedarikçilerin toplam ağırlık değerlerinin hedef değerin altında kalma miktarı (ağırlık eksikliği),

d_5^+ = Tedarikçilerin toplam ağırlık değerlerinin hedef değerin üzerinde gerçekleşen kısmı (ağırlık fazlası),

Bu kısıt hedef programlama modeline nesnellik ve tutarlılık kazandırmaktadır. Çünkü AHP yöntemi ile elde edilen öncelik değerleri normalize edilmiştir ve toplamı 1 olarak kabul edilmiştir. Bu durum, tedarikçilerin toplam öncelik değerlerinin (ağırlıkları) modelin optimize etmeye çalıştığı hedeflerin tamamını temsil etmesini sağlamaktadır.

İki Tedarikçi ile Çalışma Durumu: Bu ifade, matematiksel olarak iki tedarikçi seçimini garanti eder. Seçilmemiş tedarikçilerin değeri 0 olarak atanmaktadır.

$$\sum_{i=1}^8 X_i = 2$$

Seçim-Ürün Bağlantısı Durumu: Seçim-Ürün Bağlantı Kısıtı, modelin tedarikçi seçim değişkenleri (X_i) ile sipariş miktarları (T_i) arasındaki tutarlılığı sağlamasını garanti eder. Bu kısıt, yalnızca seçilen tedarikçilerden ($X_i=1$) sipariş verilmesine izin verirken, seçilmeyen tedarikçilere ($X_i=0$) sipariş atanmasını engeller. Ayrıca, her tedarikçiden verilebilecek maksimum sipariş miktarının, tedarikçinin üretim kapasitesi ile sınırlı olmasını sağlar.

$$T_1 \leq 50 * X_1$$

$$T_2 \leq 55 * X_2$$

$$T_3 \leq 45 * X_3$$

$$T_4 \leq 50 * X_4$$

$$T_5 \leq 60 * X_5$$

$$T_6 \leq 35 * X_6$$

$$T_7 \leq 40 * X_7$$

$$T_8 \leq 65 * X_8$$

Pozitiflik Kısıtı: Pozitiflik kısıtları, tüm karar değişkenlerinin pozitif olmasını sağlar. Matematiksel olarak ifade edilecek olursa:

$X_i = 0$ veya 1 (Tedarikçiyi seçme ya da seçmeme durumu) $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$

$d_i^-, d_i^+ \geq 0$ $i = 1, 2, 3, 4, 5$

Tamsayılılık Kısıtı: Tam sayılılık kısıtları ise karar değişkenlerinin tam sayılı değerler almasını zorunlu kılar. Matematiksel ifade:

$$T_i \in \mathbb{Z}^+$$

Bu kısıtlar, modelin uygulanabilirliğini ve gerçekçiliğini garanti eder. Yukarıda yer alan örnek matematiksel modele göre Senaryo 1'in LINGO sonuçları aşağıda sıralanmıştır.

Amaç Fonksiyonu Değeri (Objective Value): 0.614

Bu değer, belirlenen hedeflerden olan sapmaların toplamını temsil eder. Düşük bir *objective value*, modelin belirlenen hedeflere oldukça yakın çözümler ürettiğini gösterir. 0.6140 değeri AHP sapmasından gelmekte olup, sapmaların makul seviyede olduğunu ve modelin hedeflerle uyumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Seçilen Tedarikçiler ve Ürün Miktarları: A Tedarikçisinden 40 Haberleşme Sistemi, H Tedarikçisinden 5 Haberleşme Sistemi.

İhtiyaç makamının talebi olan 45 Haberleşme Sistemi tedarikçiler tarafından karşılanmıştır. Ayrıca bu sonuç, iki tedarikçiden de haberleşme sistemi alınarak hem talebin karşılandığını hem de modelin çeşitlilik sağladığını ortaya koymaktadır.

Senaryo 1, barış dönemi koşullarını esas almakta olup bu dönemde tedarik süreçlerinde acil ihtiyaç ve arz kısıtı bulunmadığı varsayılmıştır. Barış dönemlerinde genellikle belirsizlik ve tehdit seviyesi düşük olduğundan, ihtiyaç makamı uzun vadeli planlama ve stok oluşturma eğilimindedir (Senaryo 1 hedefleri ve Tablo 9'da görüldüğü üzere). Bu bağlamda, ihtiyaç makamının talep miktarını daha geniş tutması, olası gelecek risklerine karşı stratejik stokların artırılması ve ileride doğabilecek tedarik zorluklarının önlenmesi amacı taşımaktadır. Dolayısıyla, bu senaryoda en uygun tedarikçinin seçimi, yalnızca maliyet ve teslim süresi kriterleriyle değil; aynı zamanda güvenilirlik, uzun süreli tedarik kapasitesi ve sürdürülebilirlik gibi unsurlarla da ilişkilendirilmiştir. Ayrıca

sapma ağırlıklarını eşit önem derecesinde görmesi sebebiyle belirtilen ülkeler seçilmiştir.

SENARYO 2: Ekonomik Kriz ve Salgın Hastalıklar Dönemi

Küresel ekonomik krizin ve salgın hastalıkların yaşandığı dönemi ele alan bu senaryoda, iktisadi politikaların yeniden değerlendirilmesi neticesinde ekonomilerin temelini sarsan ve bütçe sıkıntılarını ortaya çıkaran buhran döneminin yaşandığı kabul edilmiştir. Bu senaryoda ekonominin, arz ve talep dengesinin etkilenmesiyle ciddi bir çıkmaza girdiği, ekonomik aktivitelerin durma noktasına gelmesiyle bütçe kısıtlamalarına girildiği varsayılmıştır. İhtiyaç makamı 2 tedarikçi ile çalışmaktadır. Senaryo konjonktürü dâhilinde ihtiyaç makamı satın alma maliyeti sapmasının görece ağırlığını diğer sapma ağırlıklarına göre 5 kat daha önemli olarak belirlemiştir. Bu bağlamda tedarikçi makamının kritik olarak attığı husus satın alma maliyetidir. Bu çerçevede ihtiyaç makamının senaryoya göre hedefleri aşağıda sıralanmıştır:

- İhtiyaç makamının katlanabileceği maksimum gecikmeli tedarik süresi 270 gündür.
- İhtiyaç makamının yıllık talep miktarı 40 adettir.
- İhtiyaç makamının katlanabileceği satın alma maliyeti 260.000 \$'dır.
- İhtiyaç makamının katlanabileceği taşıma maliyeti maksimum 120.000 \$'dır.

Senaryo 2'nin kodlanıp LİNGO üzerinden çözülmesi hitamında elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

Amaç Fonksiyonu Değeri (*Objective Value*): 4.6953

Bu değer, modelin belirlediği hedeflerden olan sapmaların toplamını ifade eder. Amaç fonksiyonu değerini talep sapması ve AHP sapmasının toplamı oluşturmaktadır. Senaryo 1'e kıyasla daha yüksek bir sapma seviyesine sahiptir, ancak modelin belirlenen kısıtlar arasında denge kurmaya çalıştığını göstermektedir.

Seçilen Tedarikçiler ve Ürün Miktarları: A Tedarikçisinden 14 Haberleşme Sistemi, F Tedarikçisinden 22 Haberleşme Sistemi.

İhtiyaç makamının talebi olan 40 Haberleşme Sistemi tedarikçiler tarafından tam

olarak karşılanamamıştır (A'dan 14, F'den 22 haberleşme sistemi alımı yapılmıştır). 4 haberleşme sistemi eksik olarak (talep sapması) ihtiyaç makamının talebi gerçekleşmiştir.

Senaryo 2, ekonomik faaliyetlerin ciddi biçimde durma noktasına geldiği ve arz-talep dengesinin bozulduğu bir kriz ortamını temel almaktadır. Bu senaryoda, tedarik makamının karşı karşıya kaldığı en kritik unsur, bütçe kısıtlarının belirleyici bir unsur haline gelmesidir. Dolayısıyla, satın alma maliyeti kriterinin önemi diğer kriterlere kıyasla beş kat daha yüksek ağırlıkla değerlendirilmiştir. Senaryo 2 hedefleri ve Tablo 9'da gösterildiği üzere, A ve F tedarikçilerinin satın alma maliyetlerinin düşük olması, bütçe odaklı bu değerlendirmede öne çıkmasını sağlamıştır. Bu doğrultuda, ihtiyaç makamı A ve F tedarikçilerinden alım yapmayı tercih etmiştir. Bu seçim, bütçe kısıtlarının öncelikli olduğu kriz koşullarında maliyet optimizasyonunu önceleyen bir tedarik stratejisinin sonucu olarak değerlendirilebilir.

SENARYO 3: Muhasamat Dönemi

Savaşın yol açabileceği büyük nedenlerin ortaya çıkması üzerine kurulu olan bu senaryoda güvenlik unsurlarının ülkelerce kırılma durumunun belirttiği ve gerginlik döneminin yaşandığı kabul edilmiştir. Bu senaryoda tedarik süresi hayati önem taşımaktadır. Tedarik süresinin uzatılması tedarik makamının güvenliğine ciddi zarar verebileceğinden çok kritik atfedilmektedir ve bu sebeple tedarik süresini kısa tutmaktadır. Senaryo konjonktürü dâhilinde ihtiyaç makamı tedarik süresi sapmasının görece ağırlığını talep sapmasından 2 kat, talep sapmasının da görece ağırlığını geri kalan sapma ağırlıklarına göre 2 kat daha önemli olarak belirlemiştir. İhtiyaç makamı ilk iki senaryoda olduğu gibi kendini riske atmadan 2 tedarikçi ile çalışmak istemektedir. Ayrıca harp durumunda kendini garantiye almak için seçilen tedarikçinin en az 5 haberleşme sistemi sağlamasını şart koşmuştur. Gerginliğin ve tehdit algısının politik/askerî düzeyde bir risk oluşturduğu varsayılarak ihtiyaç makamının bu senaryoya göre hedefleri aşağıda sıralanmıştır:

- İhtiyaç makamının katlanabileceği maksimum gecikmeli tedarik süresi 100 gündür.
- İhtiyaç makamının yıllık talep miktarı 40 adettir.
- İhtiyaç makamının katlanabileceği satın alma maliyeti 300.000 \$
- İhtiyaç makamının katlanabileceği taşıma maliyeti maksimum

85.000\$'dır.

Senaryo 3'ün kodlanıp LİNGO üzerinden çözülmesi durumunda elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

Amaç Fonksiyonu Değeri (Objective Value): 12.6548

Bu değer, modelin belirlediği hedeflerden olan sapmaların toplamını ifade eder. Amaç fonksiyonu değerini talep sapması ve AHP sapmasının toplamı oluşturmaktadır. Senaryo 1 ve Senaryo 2'ye kıyasla daha yüksek bir sapma seviyesine sahiptir, ancak modelin belirlenen kısıtlar arasında denge kurmaya çalıştığını göstermektedir.

Seçilen Tedarikçiler ve Ürün Miktarları: H Tedarikçisinden 29 Haberleşme Sistemi, F Tedarikçisinden 5 Haberleşme Sistemi.

İhtiyaç makamının talebi olan 40 Haberleşme Sistemi tedarikçiler tarafından tam olarak karşılanamamıştır (H Tedarikçisinden 29, F Tedarikçisinden 5 haberleşme sistemi alımı yapılmıştır). 6 haberleşme sistemi eksik olarak (talep sapması) ihtiyaç makamının talebi gerçekleşmiştir.

Senaryo 3, savaş tehdidinin belirginleştiği ve güvenlik unsurlarının ülkeler açısından kırılganlaştığı bir gerginlik ortamını temel almaktadır. Bu senaryoda tedarik süresi kritik bir öncelik olarak değerlendirilmiş; zira tedarikte yaşanabilecek herhangi bir gecikmenin, ihtiyaç makamının güvenliği üzerinde ciddi riskler doğurabileceği öngörülmüştür. Bu nedenle, ihtiyaç makamı tedarik süresi sapmasının görece ağırlığını talep sapmasının iki katı, talep sapmasının görece ağırlığını ise diğer sapma kriterlerinin her birinin iki katı olarak belirlemiştir. Ayrıca, savaş durumuna hazırlık kapsamında, tedarik sürecinde tek bir tedarikçiye bağımlı kalmamak adına en az iki tedarikçiyle çalışmayı ve her bir tedarikçinin en az beş haberleşme sistemi sağlamasını zorunlu kılmıştır. Senaryo 3 hedefleri ve Tablo 9 incelendiğinde, H ve F tedarikçilerinin gerek kısa tedarik süresi gerekse düşük taşıma maliyetleri açısından diğer tedarikçilere göre daha avantajlı konumda olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, ihtiyaç makamı söz konusu kritik şartlar altında H ve F tedarikçilerini tercih ederek tedarik kararını bu iki tedarikçi üzerinden gerçekleştirmiştir. Bu seçim, savaş ortamında tedarik sürekliliği ve güvenliğinin sağlanmasına yönelik stratejik bir yaklaşımın sonucudur.

SENARYO 4: Stratejik Tedarik Öncelikleri

Savunma sanayiinde yaşanan dönüşüm ve askerî tedarik zincirindeki önceliklerin

değişmesi üzerine kurulu olan bu senaryoda, ihtiyaç makamının stratejik ortaklıklarını yeniden şekillendirdiği ve savunma sanayii ile askerî lojistikte Avrupa merkezli tedarikçileri önceliklendirdiği kabul edilmektedir. Küresel güvenlik dinamiklerinde meydana gelen değişimler, askerî harcamaların yeniden yapılandırılmasını ve tedarik güvenliğinin artırılmasını zorunlu kılmıştır. Bu senaryoda ihtiyaç makamı, NATO'nun lojistik politikalarına uyum sağlama sürecinde, kritik askerî malzemelerin ve teknolojiye dayalı savunma sistemlerinin temininde Avrupa menşeli üreticilere yönelmiştir. Lojistik maliyetler, tedarik süreleri ve jeopolitik dengelerin göz önünde bulundurulduğu bu senaryoda ihtiyaç makamı öncelikle zamanında teslimat, müteakibinde ise talep ve bütçeye ağırlık vermektedir. Senaryo konjonktürü dâhilinde ihtiyaç makamı tedarik süresi sapmasının görece ağırlığını taşıma maliyeti sapmasından 4 kat, talep sapmasını taşıma maliyeti sapmasından 3 kat, satın alma maliyeti sapmasını da taşıma maliyeti sapmasından 2 kat daha önemli olarak belirlemiştir. İhtiyaç makamı ilk üç senaryodan farklı olarak stratejik ortaklık geliştirmek maksadıyla tek tedarikçi ile çalışmak istemektedir. İhtiyaç makamının bu senaryoya göre hedefleri aşağıda sıralanmıştır:

- İhtiyaç makamının katlanabileceği maksimum gecikmeli tedarik süresi 130 gündür.
- İhtiyaç makamının yıllık talep miktarı 40 adettir.
- İhtiyaç makamının katlanabileceği satın alma maliyeti 355.000 \$
- İhtiyaç makamının katlanabileceği taşıma maliyeti maksimum 200.000 \$'dır.

Senaryo 4'ün kodlanıp LİNGO üzerinden çözülmesi hitamında elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Amaç Fonksiyonu Değeri (Objective Value): 29.8386

Seçilen Tedarikçi ve Ürün Miktarı: B Tedarikçisinden 33 Haberleşme Sistemi.

Senaryo 4, savunma sanayiindeki dönüşüm süreci ve askerî tedarik zincirindeki önceliklerin değişmesi üzerine kurgulanmıştır. Bu senaryoda, ihtiyaç makamı stratejik ortaklıklarını yeniden şekillendirme yoluna gitmiş ve savunma sanayii ile askerî lojistikte Avrupa merkezli tedarikçilere öncelik verme eğilimi göstermiştir. Küresel güvenlik dinamiklerinde meydana gelen değişimler, askerî harcamaların yeniden yapılandırılmasını ve tedarik güvenliğinin artırılmasını zorunlu kılmış;

İhtiyaç makamının NATO lojistik politikalarına uyum sağlama hedefi doğrultusunda kritik askerî malzemelerin ve teknolojiye dayalı savunma sistemlerinin temininde Avrupa menşeli üreticilere yönelmesine yol açmıştır. Bu bağlamda, ihtiyaç makamı tedarik süresi sapmasının görece ağırlığını taşıma maliyeti sapmasının dört katı, talep sapmasının taşıma maliyeti sapmasının üç katı ve satın alma maliyeti sapmasının da taşıma maliyeti sapmasının iki katı olarak belirlemiştir. Ayrıca, stratejik ortaklık geliştirme hedefi doğrultusunda tek bir tedarikçiyle çalışmayı tercih etmiştir. Senaryo 4 hedefleri ve Tablo 9 incelendiğinde, B Tedarikçisinin çoklu hedeflere yönelik optimallliği sağladığı görülmektedir. Bu doğrultuda, ihtiyaç makamı B Tedarikçisinden haberleşme sistemi tedarik ederek stratejik önceliklere dayalı, uyumlu ve sürdürülebilir bir tedarik kararı almıştır. Bu seçim, hem jeopolitik dengeleri hem de tedarik sürekliliği ve entegrasyonunu gözetilen uzun vadeli bir tedarik stratejisinin yansımasıdır.

SENARYO 5: Ticaret Yasakları ve Ambargolar

Küresel ekonomik ve jeopolitik dengelerde yaşanan değişimlerin bir sonucu olarak ticaret politikalarında sert kısıtlamaların uygulandığı bu senaryoda, belirli ülkeler arasında ticaret yasakları ve ambargoların devreye girdiği kabul edilmektedir. Bu senaryoda özellikle A Tedarikçisine ve E Tedarikçisine yönelik getirilen ticaret yasakları, ihtiyaç makamının savunma tedarik stratejilerini yeniden şekillendirmesine neden olmuş ve alternatif tedarik kaynaklarına yönelmesini zorunlu kılmıştır. Bu bağlamda, ihtiyaç makamı tedarik güvenliğini sürdürebilmek adına Avrupa ve diğer bölgesel üreticilerle iş birliklerini güçlendirme yoluna gitmiştir. Ambargonun getirdiği maliyet artışları ve lojistik kısıtlamalar, tedarik süreçlerinde yeniden yapılandırmayı gerektirirken, ticaret yasağının doğurduğu etkileri minimize etmek amacıyla, tedarik kararları maliyet, ulaşım süreleri ve tedarik güvenilirliği gibi unsurlar dikkate alınarak yeniden değerlendirilmiştir. İhtiyaç makamı ilk üç senaryoda olduğu gibi kendini riske atmadan 2 tedarikçi ile çalışmak istemektedir. İhtiyaç makamının bu senaryoya göre hedefleri aşağıda sıralanmıştır:

- İhtiyaç makamının katlanabileceği maksimum gecikmeli tedarik süresi 190 gündür.
- İhtiyaç makamının yıllık talep miktarı 45 adettir.
- İhtiyaç makamının katlanabileceği satın alma maliyeti 335.000 \$
- İhtiyaç makamının katlanabileceği taşıma maliyeti maksimum 180.000

Ş'dır.

Senaryo 5'in kodlanıp LİNGO üzerinden çözülmesi hitamında elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Amaç Fonksiyonu Değeri (Objective Value): 5.8210

Seçilen Tedarikçiler ve Ürün Miktarları: D Tedarikçisinden 32 Haberleşme Sistemi, F Tedarikçisinden 8 Haberleşme Sistemi.

Senaryo 5, A ve E tedarikçilerine yönelik ticaret yasaklarının devreye girmesiyle ihtiyaç makamının tedarik stratejilerini yeniden yapılandırmak zorunda kaldığı bir durumu yansıtmaktadır. Bu yasaklar, ihtiyaç makamını alternatif tedarik kaynaklarına yönelmeye ve tedarik güvenliğini sağlamak için Avrupa ve diğer bölgesel üreticilerle iş birliğini güçlendirmeye sevk etmiştir. Ticaret kısıtlamalarının getirdiği maliyet ve lojistik sınırlamalar doğrultusunda, tedarik kararları maliyet, teslimat süresi ve tedarik güvenilirliği kriterlerine öncelik verilerek yeniden şekillendirilmiştir. İlk üç senaryoda olduğu gibi, risk paylaşımı ve tedarik sürekliliği hedefiyle iki tedarikçiyle çalışılması tercih edilmiştir. Senaryo hedefleri ve Tablo 9 parametreleri değerlendirildiğinde, D ve F tedarikçilerinin optimal çözümü sunduğu belirlenmiş; bu doğrultuda ihtiyaç makamı haberleşme sisteminin D ve F tedarikçilerinden temin edilmesine karar vermiştir. Bu seçim, ambargo koşullarında tedarik güvenilirliği ve operasyonel sürekliliğin korunmasına yönelik stratejik bir tercihtir.

SENARYO 6: Teknolojik Üstünlük ve Tedarikçi Çeşitliliği

Teknolojik gelişmelerin savunma alanı üzerindeki etkilerinin belirginleştiği bu senaryoda, ileri teknolojiye sahip ülkelerin rekabet avantajını artırdığı ve tedarik süreçlerinde belirleyici bir konuma ulaştığı kabul edilmektedir. Üretim süreçlerinde dijitalleşme, yapay zekâ destekli otomasyon sistemleri ve yenilikçi lojistik çözümlerinin kullanımı, tedarikçi seçiminde teknolojik kapasiteyi ön plana çıkarmıştır. İhtiyaç makamı diğer senaryolardan farklı olarak tedarikçi yelpazesini geniş tutmak istemekte ve 3 tedarikçi ile çalışmak istemektedir. Senaryo konjonktürü dâhilinde ihtiyaç makamı AHP öncelikleri sapmasının görece ağırlığını diğer sapma ağırlıklarına göre 2,5 kat daha önemli olarak belirlemiştir. İhtiyaç makamının bu senaryoya göre hedefleri aşağıda sıralanmıştır:

- İhtiyaç makamının katlanabileceği maksimum gecikmeli tedarik süresi 200 gündür.
- İhtiyaç makamının yıllık talep miktarı 50 adettir.

- İhtiyaç makamının katlanabileceği satın alma maliyeti 340.000 \$
- İhtiyaç makamının katlanabileceği taşıma maliyeti maksimum 160.000 \$'dır.

Senaryo 6'nın kodlanıp LİNGO üzerinden çözülmesi hitamında elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Amaç Fonksiyonu Değeri (Objective Value): 5.3324

Seçilen Tedarikçiler ve Ürün Miktarları: A Tedarikçisinden 32, G Tedarikçisinden 6, H Tedarikçisinden 8 Haberleşme Sistemi.

Senaryo 6, teknolojik üstünlüğün ve tedarikçi çeşitliliğinin öncelikli olduğu bir durumu yansıtmaktadır. Bu senaryoda, üretim süreçlerinde dijitalleşme, yapay zekâ destekli otomasyon ve yenilikçi lojistik çözümleri gibi faktörler, tedarikçi seçiminde teknolojik kapasite ve yetkinlik kriterlerini ön plana çıkarmıştır. İhtiyaç makamı, kalite, kapasite ve yeterlilik gibi kriterlere vurgu yaparak AHP öncelikleri sapmasının görece ağırlığını diğer sapma ağırlıklarına kıyasla 2,5 kat daha önemli olarak belirlemiş ve ayrıca tedarikçi yelpazesini geniş tutmak amacıyla üç tedarikçiyle çalışmayı şart koşmuştur. Senaryo hedefleri ve Tablo 9 parametreleri incelendiğinde, A, G ve H tedarikçilerinin belirlenen kriterler doğrultusunda optimal çözümü sunduğu görülmüş; bu doğrultuda ihtiyaç makamı siparişlerini A, G ve H tedarikçileri arasında paylaştırma kararı almıştır. Bu seçim, yüksek teknolojiye üretim altyapısına erişim ve tedarik riskini çeşitlendirme stratejisini yansıtmaktadır.

Müteakip başlıkta belirlenen altı farklı senaryo kapsamında optimal tedarikçi seçimleri ve model çıktıları analiz edilerek karar mekanizmalarının nasıl şekillendiği değerlendirilecek, belirlenen senaryolar doğrultusunda elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak ele alınacak ve modelin hangi değişkenler altında nasıl bir hassasiyet gösterdiği incelenecektir.

Bulgular

Tüm senaryoların analiz edilmesi sonucunda oluşturulan nihai karşılaştırma Tablo 10'da sunulmuştur. Söz konusu tablo ile senaryolara ait temalar, Z değerleri, seçilen tedarikçiler ve alınan haberleşme sistemi sayıları, sapma değişkenleri ile değerleri bir bütün halinde ortaya konmaktadır.

Tablo 10
Senaryoların Karşılaştırılması

Senaryo	Senaryo Teması	İterasyon Sayıları	Z Değeri	Seçilen Tedarikçiler/ Alınan Ürün	Sapma Değerleri	Sapma Değişkenleri
S-1	Barış Dönemi	3	0.6140	A Tedarikçisi/ 40	0.6140 (AHP sapması)	d ₅ ⁻ (AHP kısıtının negatif sapması)
				H Tedarikçisi / 5		
S-2	Ekonomik Kriz ve Salgın Hastalıklar Dönemi	147	4.6953	A Tedarikçisi / 14	- 4 (Talep sapması) - 0.6953 (AHP sapması)	* d ₁ ⁻ (Talep kısıtının negatif sapması) * d ₅ ⁻ (AHP kısıtının negatif sapması)
				F Tedarikçisi / 22		
S-3	Gerginlik Dönemi	56	12.6548	H Tedarikçisi / 29	- 6 (Talep sapması) - 0.6548 (AHP sapması)	* d ₁ ⁻ (Talep kısıtının negatif sapması) * d ₅ ⁻ (AHP kısıtının negatif sapması)
				F Tedarikçisi / 5		
S-4	Stratejik Tedarik Öncelikleri	75	29.8386	B Tedarikçisi / 33	- 7 (Talep sapması) - 2 (Tedarik süresi sapması) - 0.6548 (AHP sapması)	* d ₁ ⁻ (Talep kısıtının negatif sapması) * d ₃ ⁺ (Tedarik Süresi kısıtının pozitif sapması) * d ₅ ⁻ (AHP kısıtının negatif sapması)
S-5	Ticaret Yasakları ve Ambargolar	64	5.8210	D Tedarikçisi / 32	- 5 (Talep sapması) - 0.821 (AHP sapması)	* d ₁ ⁻ (Talep kısıtının negatif sapması) * d ₅ ⁻ (AHP kısıtının negatif sapması)
				F Tedarikçisi / 8		
S-6	Teknolojik Üstünlük ve Tedarikçi Çeşitliliği	266	5.3324	A Tedarikçisi / 32	- 4 (Talep sapması) - 0.532 (AHP sapması)	* d ₁ ⁻ (Talep kısıtının negatif sapması) * d ₅ ⁻ (AHP kısıtının negatif sapması)
				G Tedarikçisi / 6		
				H Tedarikçisi / 8		

* Min Z hesabında, her senaryonun amaç fonksiyonunda yer alan sapmaların katsayıları değişkenlik göstermektedir. Senaryo 1’de tüm sapmalar eşit ağırlıktadır. Senaryo 2’de satın alma maliyeti sapmasının görece ağırlığı diğer sapma ağırlıklarına göre 5 kat daha önemlidir. Senaryo 3’te tedarik süresi sapmasının görece ağırlığı talep sapmasından 2 kat, talep sapmasının da görece ağırlığı geri kalan sapma ağırlıklarına göre 2 kat daha önemlidir. Senaryo 4’te tedarik süresi sapmasının görece ağırlığı taşıma maliyeti sapmasından 4 kat, talep sapması taşıma maliyeti sapmasından 3 kat, satın alma maliyeti sapması da taşıma maliyeti sapmasından 2 kat daha önemlidir. Senaryo 5’te tüm sapmalar eşit ağırlıktadır. Senaryo 6’da ise AHP öncelikleri sapmasının görece ağırlığı diğer sapma ağırlıklarına göre 2,5 kat daha önemlidir. Senaryolar arasındaki farklar, öncelikli hedeflerin farklılaşmasından kaynaklanmaktadır. Amaç fonksiyonu, belirlenen hedeflere yönelik sapmaların minimize edilmesi ile oluşur. Her bir sapmanın model içindeki önemi ve ağırlığı dikkate alınarak hesaplanmıştır. Tablo 10 incelendiğinde Senaryo 1’in en düşük Z değerine sahip olması, modelin bu senaryoda hedefleri daha iyi sağladığını gösterirken, Senaryo 4’te daha yüksek bir Z değeri elde edilmesi, belirlenen hedeflere ulaşmakta sapmalar olduğunu ve bazı hedeflerden fazla miktarda saptığını bize göstermektedir.

* İterasyon sayıları her senaryonun çözüm karmaşıklığını ortaya koymaktadır. İterasyon sayısı, modelin çözüm sürecinde optimum noktaya ulaşmak için kaç adımda ilerlediğini gösterir. Senaryo 6’daki 266 iterasyon sayısının yüksek olması, modelin daha karmaşık bir yapıya sahip olduğunu ve çözümün daha fazla yineleme gerektirdiğini göstermektedir. Tamsayıli değişkenlerin fazlalığı ve kısıtların birbirine olan etkisi, iterasyon sayısını artıran önemli faktörlerdir.

* Tablo 10’da görüldüğü üzere, farklı senaryolar kapsamında tedarikçi seçimleri ve tedarik edilen haberleşme sistemi sayıları, senaryoların hedeflerindeki değişimlere bağlı olarak çeşitlenmiştir. Bu durum, modelin esneklik ve duruma uygunluk yeteneğini açıkça ortaya koymaktadır. AHP öncelik sıralamasında (AHP uygulama bölümüne bakıldığında örneğin, B Tedarikçisinin öncelik değeri 0,16; A Tedarikçisinin öncelik değeri 0,17; H Tedarikçisinin öncelik değeri 0,21 olup en yüksek öncelikli üç ülke olduğu görülmektedir) belirli tedarikçilerin daha yüksek öncelik değerine sahip olmasına rağmen, modelde kurulan matematiksel yapı ve hedef programlama yöntemi, ihtiyaçların önceliğine uygun şekilde tedarikçi ve haberleşme sistemi seçiminde farklı sonuçlar doğurmuştur. Yine örnek olarak AHP hesaplamalarında millîlik, güvenlik, fiyat ve esneklik gibi kriter kümesinde H Tedarikçisinin, rakip ülkelere karşı kayda değer bir avantaj sağladığı ve bu nedenle en uygun seçenek gibi görünmüş olsa da belirli hedefler ortaya konduğunda ve bu hedeflerin matematiksel model ile sayısallaştırılması sonucunda

değişebildiğinin farkına varılmasıdır. Yani model, sadece AHP öncelik sıralamasına bağlı olarak değil, kısıtların getirdiği sınırlar ve hedef programlama yaklaşımı doğrultusunda tedarikçi seçimlerini optimize etmektedir. Bu durum, karmaşık karar verme mekanizmasının kısıtları dikkate alarak çalıştığını ve modelin duruma özel optimal çözümler üretebildiğini göstermektedir.

Sonuç ve Tartışma

Araştırmamızda tedarikçi seçimine yönelik 1960'lardan günümüze kadar yapılan çalışmalarda kriterler standartlaştırılarak sınıflandırılmış ve analiz edilmiştir. Ayrıca, savunma tedarik stratejileri ve yöntemleri detaylı bir şekilde incelenmiş ve derlenmiştir. Çalışmada, tedarikçi seçim sürecinin doğasına uygun olarak, savunma alanında görev yapan uzman mühendislerin görüşleri dikkate alınarak literatürde bulunan tedarikçi seçimine yönelik kriterler incelenmiş ve savunma tedariki kapsamında uzman görüşleriyle beraber savunma ürünü üretecek bir firma için önemli olan kriter setleri belirlenmiştir. Bu çalışma, literatürde yer alan tedarikçi seçimi kriterlerinin analiz edilmesi, bu kriterlere dair istatistiksel verilerin ortaya konması ve bu kriterleri dikkate alarak savunma tedarik firması için uzman görüşlerine dayanarak kriterlerin ve ağırlıklarının belirlenmesi açısından önemli bir katkı sağlamaktadır. Savunma Yönetimi alanında ele alınan savunma tedarik strateji ve yöntemlerinin birbiri ile olan ilişkisi ele alınmış ve karşılaştırmalar yapılarak belirlenen farklı senaryolara göre sayısal bir metodoloji sunulmuştur. Çok kriterli karar verme yöntemi olan AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) ve optimizasyon yöntemi olan Hedef Programlama yöntemlerinin savunma tedarik strateji/yöntemleriyle ilişkilendirilerek birleşik bir şekilde kullanılması bu çalışmayı literatürdeki diğer çalışmalardan farklılaştırmakta ve literatürdeki boşluğu doldurmaktadır. Genellikle savunma alanında sayısal olmayan metotlarla değerlendirilen tedarikçilerin iki farklı yöntemin bir arada kullanılmasıyla en iyi sonucu sunması bu çalışmanın en belirgin farklılığıdır. Ayrıca farklı senaryoların ele alınmış olması, farklı savunma tedarik stratejilerine göre hangi tedarikçinin seçimi bizim isteklerimizi en iyi şekilde karşıların cevabını da sunan bir metodoloji sunmaktadır.

Çalışmada, ihtiyaç makamının talep ve hedefleri doğrultusunda savunma alanında kritik öneme sahip haberleşme sistemi tedarik edilmesi amaçlanmıştır. Bu ihtiyaç kapsamında öncelikle; 8 ayrı ülkeden toplam 8 tedarikçi arasından (bir yerli, yedi yabancı firma) öncelik değeri belirleyebilmek için AHP hesaplamaları *Super Decisions* programı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve karşılaştırmaların tutarlılığı incelenmiştir. Ana ve alt kriterlerin kendi aralarında karşılaştırılması (uzman görüşlerinin girilmesi) neticesinde elde edilen tutarlılık değerlerin 0.10'un altında olduğu belirlenerek "tutarlıdır" sonucuna varılmıştır. Analiz

sonucunda tedarikçilerin önem değerleri belirlenmiş ve bu önem değerleri hedef programlamada ele alınarak belirli kısıtlar doğrultusunda ihtiyaç makamının hedeflerini karşılamak maksadıyla Hedef Programlamaya ait matematiksel model kurulmuştur. HP matematiksel modeli kurulurken savunma tedariki kapsamında bir firma belirlenirken dikkat edilmesi gereken kısıtlar tespit edilmiştir. Bu kısıtlar; AHP kısıtına ek olarak tedarik süresi kısıtı, talep kısıtı, satın alma maliyeti kısıtı ve taşıma maliyeti kısıtıdır. Bu kısıt ve belirlenen hedefler doğrultusunda 6 farklı senaryo üzerinden uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Jenerik olarak belirlenmiş olan muhabere sisteminin tedarikine yönelik tedarikçi seçimi metodolojisinin ileriki çalışmalarda farklı ve çok çeşitli ürünleri kapsayacak şekilde ve modele yeni kısıtlar eklenerek geliştirilebileceği değerlendirilmektedir. İleriki çalışmalarda bunların yapılması planlanmaktadır.

Uygulama kapsamında politik, siyasi, ekonomik gibi şartlara göre değişen dünya düzenine göre esas alınan senaryolarda her bir senaryo için Z değerinin yani sapma toplamalarının farklı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Burada önemli olan hangi senaryonun iyi ya da kötü olduğu değil, mevcut şartlara göre ihtiyaçların değişiklik göstereceği ve bu ihtiyaçlara göre hedeflerin nasıl farklılık arz edeceğidir. Ancak matematiksel olarak Z değerinin Senaryo 1'de barış döneminde en küçüklendiği hedeflere en çok yaklaşıldığı ifade edilebilir.

Burada göz önünde bulundurulması gereken hususlardan biri kriter öncelikleri hesaplamalarında millîlik, güvenlik, fiyat ve esneklik gibi kriter kümesinde H tedarikçisinin, rakip ülkelere karşı kayda değer bir avantaj sağladığıdır. Ancak farklı hedefler ortaya çıktığında yabancı firmalarında bu kriterlerde üstün olması durumunda matematiksel model ile hangi tedarikçinin en iyi sonucu verdiği belirlenebilmektedir. Bu metodoloji sayesinde karar verme sürecinde karar vericiler için bilimsel altyapı oluşturulmakta ve bilimsel karar desteği sağlanmaktadır. Bu analiz sonucunda elde edilen değerlere göre ihtiyaç makamı, üst düzey yöneticiler son tercihlerini ve seçimin kararlarını verebilecektir. Kullanılan yöntemlerin, belirlenen öncelik değerlerinin ve hedeflerin karşılanma durumunun ortaya konmasıyla birlikte problemin çözümünden elde edilen sonucun mutlaka uygulanması gerektiği değil, karar makamının elde edilen sonuca göre değerlendirme yapıp karar mekanizmasında girdi olarak kullanmasıdır. Ayrıca bu çalışmayla savunma tedarik yöntemi ve stratejileri ile uygulamadaki senaryo sonuçları ilişkilendirilerek her bir senaryo için ihtiyaç makamının tercih edeceği savunma tedarik yöntemi ve stratejisinin de farklı olacak olmasıdır.

Senaryo 1 için; barış dönemlerinde, zaman baskısı ve yüksek maliyet riski görece düşük olduğu için Akıllı Tedarik veya Bilgi Tabanlı Tedarik yaklaşımıyla maliyet

etkin çözümler benimsenebilir. Bu yaklaşım, tedarikçilerin uzun vadeli performanslarını ve yenilikçi kapasitelerini göz önünde bulundurur. A Tedarikçisinden yapılan yüksek miktardaki alım, teknolojik üstünlüğü olan bir ülke ile uzun vadeli iş birliği kurmayı gerektirir. Bu nedenle Akıllı Tedarik veya Bilgi Tabanlı Tedarik'te simülasyon tabanlı analizlerle tedarikçi performansını öngörme gibi yaklaşımlar bu dönemde ideal bir strateji olacaktır. Bu kararın teknolojik üstünlük sağlanması, uzun vadeli stratejik ortaklıklar kurulması ve gereksiz maliyetlerden kaçınılması esnek çözümler geliştirilmesinde fayda sağlar.

Senaryo 2 için; Kriz dönemlerinde, ekonomik belirsizlikler, arz kısıtları ve kaynakların sınırlılığı gibi faktörler, firmaları tedarik süreçlerini daha rasyonel ve verimlilik odaklı yürütmelerini zorunlu kılmaktadır. Bu dönemde, Performans Temelli Tedarik (PTT) yöntemi öne çıkmaktadır ve stratejik bir yaklaşım olarak tercih edilebilir. Böylece ihtiyaç makamının hem maliyet kontrolünün sağlanmasına hem de uzun vadeli sürdürülebilir ve ekonomik çözümler geliştirilmesine önemli katkılar sunar. Bu yöntem sayesinde; tedarik riskleri azaltılır, gereksiz harcamaların önüne geçilir, kalite sürekliliği güvence altına alınır ve toplam sahip olma maliyeti düşürülür. Böylece krizlerin etkilerini en aza indirerek daha dirençli bir tedarik zinciri yapısı oluşturabilirler.

Senaryo 3 için; savaş dönemlerinde hız ve güvenlik ön plandadır. H Tedarikçisinden yapılan yüksek alımlar, yerli üretime ağırlık verilmesini ve hızlı tedarik süreçlerini gerektirir. Bu nedenle Evrimsel Tedarik yaklaşımının yerli üretim odaklı bir stratejiyle desteklenmesi uygundur. Aynı zamanda, ani ihtiyaçların karşılanması için F Tedarikçisinden yapılan ek alımlar Hazır Alım yöntemiyle gerçekleştirilmelidir. Bu kararın acil durumlarda hızlı erişim sağlanmasında, lojistik ve güvenlik risklerinin minimize edilmesinde ve yerli savunma sanayii güçlendirilmesinde fayda sağlar.

Senaryo 4 için; Avrupa merkezli tedarikçilerle iş birliği yapılması gerektiği bir durum söz konusudur (B Tedarikçisinden alım yapılmıştır). Stratejik ortaklıkların yeniden şekillendiği bu dönemde, özellikle büyük projelerde yerel sanayilerin güçlendirilmesi ve teknolojik üstünlük elde edilmesi önemlidir. Bu nedenle Akıllı Tedarik stratejisi uygulanması tavsiye edilir. Akıllı Tedarik, tedarikçilerle daha esnek bir iş birliği sunar, uzun vadeli projelerde gelişen ihtiyaçları karşılamak adına doğru çözümler üretilebilir. Ayrıca, Avrupa merkezli tedarikçilere yönelik bu tür stratejiler, yerel sanayiye teknoloji transferi sağlama imkânı da tanıyacaktır. Ayrıca alternatif olarak, Avrupa'daki tedarikçilerle iş birliğini daha da güçlendirmek amacıyla Ortak Girişim stratejisi de benimsenebilir. Ortak girişimler, büyük projelerde maliyetleri ve riskleri paylaşmayı sağlar. Böylece, proje başarısızlıklarını azaltma şansı artar ve savunma sanayiinde uluslararası

ilişkiler geliştirilir. Bu strateji, yerel sanayiye yeni teknolojilerin aktarılmasını da sağlayabilir.

Senaryo 5 için; ticaret yasakları ve ambargoların devreye girmesiyle tedarik zincirinde büyük kısıtlamalar yaşanacaktır. Bu durumda Hazır Alım stratejisi, hızlı çözümler sunar. Özellikle acil durumlarda, dışa bağımlı olmayan tedarikçilerden hızlıca alınacak ürünler, ulusal güvenliği sağlamak için kritik olabilir. Hazır Alım, tedarikçilerin hızla ürün temin etmesini ve envantere katılmasını sağlar. Ancak, ticaret yasakları ve ambargoların uzun vadeli etkileri göz önünde bulundurulduğunda, Ar-Ge'ye Dayalı Tedarik stratejisi de devreye girebilir. Bu strateji, yerli üretimin artırılması ve dışa bağımlılığın azaltılması için faydalı olacaktır. Ülke içindeki teknoloji geliştirme kapasitesinin artırılması, uzun vadede ambargolara karşı dayanıklı bir tedarik zinciri oluşturulmasına olanak tanıyacaktır.

Senaryo 6 için; teknolojik gelişmelerin savunma alanında belirginleştiği bir dönem söz konusudur ve ileri teknolojiye sahip ülkeler, tedarik süreçlerinde belirleyici bir konuma gelir. Bilgi Tabanlı Tedarik stratejisi, bu dönemde oldukça etkili olabilir. Yüksek teknoloji gerektiren sistemler, modelleme ve simülasyon ile test edilebilir ve projelerdeki eksiklikler önceden tespit edilerek daha verimli tedarik sağlanabilir. Ayrıca, doğru verilerle yapılan bilgi tabanlı kararlar, maliyet ve zaman tasarrufu sağlayacaktır. Alternatif olarak ise, teknolojik gelişmelerin hızla değiştiği bu dönemde, Evrimsel Tedarik stratejisi de uygundur. Savunma sistemleri, her aşamada geliştirilebilir ve yenilikçi gereksinimler zaman içinde adapte edilebilir. Teknolojinin hızla değişmesi ve gelişen ihtiyaçlar doğrultusunda savunma sanayiinde dinamik bir tedarik süreci sağlanabilir.

Her bir senaryoda, önerilen yöntem ve stratejiler tedarik süreçlerinin belirlenen döneme uygun şekilde optimize edilmesini sağlar. Bu yaklaşımlar, sadece maliyet ve lojistik açısından değil, aynı zamanda uzun vadeli stratejik hedefler doğrultusunda savunma kapasitesini artırmaya yönelik güçlü bir altyapı sunar. Sonuç olarak; bu çalışmanın, savunma tedarik stratejilerinin ve tedarikçi seçim kriterlerinin sistematik bir şekilde analiz edilmesini sağlayarak savunma tedariki konusuna önemli katkılar sunabileceği değerlendirilmektedir. Çalışmanın ilk ve en temel kazanımlarından biri, savunma tedarik sürecinin ve savunma planlamasının optimize edilmesi yönünde somut bir karar destek metodolojisi sunulmuş olmasıdır. AHP ve Hedef Programlama yöntemlerinin birleşik bir biçimde kullanılması, literatürde genellikle ayrı ayrı ele alınan bu yöntemlerin savunma yönetimi alanında birleştirilmesiyle elde edilen bir yenilik olarak değerlendirilebilir. Savunma yönetimi alanına yönelik bu metodolojik yenilik, savunma tedarik sürecinde daha etkili ve veri temelli kararlar alınmasını

sağlayarak, savunma planlamasında alınacak strateji tedarik kararlarının daha sağlam temellere oturtulmasına olanak tanımaktadır. Literatürde savunma tedariki konusunda stratejileri ele alındığı, senaryo tabanlı ve iki sayısal analiz yönteminin bir arada kullanıldığı bir çalışma bulunmadığından bu çalışma buradaki boşluğu doldurmaktadır.

Çalışmanın diğer önemli bir katkısı, savunma tedarik stratejilerinin, global jeopolitik ve ekonomik değişimlere duyarlı bir şekilde farklı senaryolar ışığında analiz edilmesidir. Altı farklı senaryoya dayalı olarak alınan ürünün ve tedarikçi seçimlerinin değerlendirilmesi, çeşitli tehdit durumlarına ve stratejik hedeflere göre hangi tedarik stratejilerinin en etkili olacağını göstermiştir. Bu tür bir analiz, sadece akademik bir katkı sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda gerçek dünya uygulamalarında, savunma sektöründeki karar alıcıların daha esnek, adaptif ve sürdürülebilir tedarik stratejileri geliştirmelerine yardımcı olacaktır. Bunun yanında, bu çalışma, savunma sektöründe tedarikçi seçimi ve tedarik stratejileri üzerine literatüre katkıda bulunmuş ve sektörel uygulamalarla bağlantılı akademik bir boşluğu doldurmuştur. Savunma tedarik sürecinde stratejiler ile ilişkilendirerek tedarikçinin seçiminin karmaşıklığı ve kritik önemi, bu çalışmada detaylı bir şekilde ele alınmış, tedarikçi seçiminde dikkate alınması gereken kriterler sistematik bir şekilde belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Ayrıca, bu çalışma ile tedarik strateji ve yöntemlerinin ülke içi savunma sanayii üzerindeki etkilerine yer verilmiştir. Bu kapsamda, yerli üretimin ve stratejik ortaklıkların önemine dikkat çekilmiş, savunma tedarik sürecinde bu unsurların nasıl etkin bir şekilde kullanılabileceği tartışılmıştır. Bu, özellikle dışa bağımlılığın azaltılması ve savunma sanayii alanında yerli kapasitenin artırılması adına oldukça değerli bir bulgu olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışmanın en büyük başarısı, farklı senaryolar altında ortaya çıkan farklı ihtiyaçlar ve kısıtlamalar doğrultusunda en uygun tedarikçi ve savunma tedarik stratejisinin belirlenmesi ve bunun matematiksel modellerle somutlaştırılmasıdır. Tedarik süreçlerinin doğru şekilde planlanması, askerî ve stratejik hedeflere ulaşmada önemli bir role sahiptir ve bu çalışma, bu tür süreçlerin daha bilimsel bir temele oturtulmasını sağlamaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma yalnızca savunma tedarik sürecini teorik anlamda derinlemesine ele almakla kalmamış, aynı zamanda gerçek dünyadaki karar vericiler için uygulamalı bir model sunarak, savunma alanındaki karar destek sistemlerini geliştirmenin yollarını göstermektedir. Savunma tedariki alanındaki karar alıcıların karşılaştığı karmaşık ve dinamik süreçlerde, bu çalışma, daha doğru, hızlı ve verimli tedarik kararlarının alınabilmesi için bilimsel bir temel sunmaktadır. Bu bağlamda, elde edilen kazanımlar, sadece savunma tedarik sistemlerinin iyileştirilmesine değil, aynı zamanda savunma planlamasının daha etkin ve sürdürülebilir bir şekilde

gerçekleştirilmesine de katkı sağlayacaktır.

Bunun yanında, gelecekte yapılacak çalışmalara yönelik olarak araştırmacılara bazı önerilerde bulunmak mümkündür. Öncelikle, çalışmalarda sübjektifliğin mümkün olduğunca azaltılması, elde edilecek sonuçların güvenilirliğini artırarak araştırma süreçlerinin daha sağlıklı bir şekilde yürütülmesine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada, senaryo temelli analizlerde “eşit ağırlıklı çok hedefli programlama” ve “ağırlıklı çok hedefli programlama” yöntemleri kullanılmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda ise, senaryolarda önceliklerin değişimi ve artan öneme sahip hususlar doğrultusunda hangi hedeflerin öne çıktığı dikkate alınmalıdır. Bu kapsamda, “öncelikli-ağırlıklı çok hedefli programlama” yönteminin kullanılması uygun olacaktır. Bu yöntem sayesinde, belirlenen öncelik ve ağırlıklara göre birden fazla hedefin daha etkin biçimde optimize edilmesi mümkün hale gelebilir.

Buna ek olarak, kalite standardı, hatasız ürün yüzdesi ve verimlilik gibi ölçütlerin optimize edilmesini destekleyecek kısıtların da gelecek çalışmalarda değerlendirilmesi faydalı olacaktır. Son olarak, daha esnek ve dinamik çözüm yöntemlerinin geliştirilmesi amacıyla bulanık mantık gibi alternatif yaklaşımlar da dikkate alınmalıdır. Bu tür yöntemler, belirsizlik ve karmaşıklığın daha etkin yönetilmesine katkı sağlayabilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Finansal Destek: Yazar, bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflicts of interest to declare.

Financial Disclosure: The author declared that this study has received no financial support.

Kaynakça

- Butterworth-Hayes, P. (2010). Smart procurement falters in Europe. *Aerospace America*, 48(6), 4–7.
- Charnes, A., & Cooper, W. W. (1977). Goal programming and multiple objective optimization. *European Journal of Operational Research*, 1(1), 39–54.
[https://doi.org/10.1016/0377-2217\(77\)90062-1](https://doi.org/10.1016/0377-2217(77)90062-1)
- Desticioğlu, B., & Ayan, M. A. (2022). Savunma tedarik konusunda yapılan çalışmaların bibliyometrik analizi. *SAVSAD Savunma ve Savaş Araştırmaları Dergisi*, 32(1), 159–196.
- Dickson, G. W. (1966). An analysis of vendor selection systems and decisions. *Journal of Purchasing*, 2(1), 5–17.
- Ellman, J. E. (2009). *The role of evolutionary acquisition and spiral development in the failure of the Army's future combat system* [Doctoral dissertation, Georgetown University].
- Fox, J. R. (2012). *Defense acquisition reform, 1960–2009: An elusive goal*. Center of Military History. https://history.army.mil/html/books/051/51-3-1/CMH_Pub_51-3-1.pdf
- Gökpınar, E. S. (2003). AR-GE'ye dayalı tedarik projelerinin başarımının artırılması için alınması gereken önlemler. *PPBUS ve Proje Yönetimi Esasları Sempozyumu* içinde. Ankara.
- Ho, W., Xu, X., & Dey, P. K. (2010). Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 202(1), 16–24.
- House of Commons Defence Committee. (1998). *Major procurement projects: The 1997–98 defence estimates* (Eighth Report, HC 138). UK Parliament.
<https://publications.parliament.uk/pa/cm199798/cmselect/cmdfence/138/13821.htm>
- Jordan, D. (2019). *The defence review dilemma: The British experience*. King's College London. <https://www.kcl.ac.uk/warstudies/assets/defence-review-dilemma-the-british-experience.pdf>
- Korkmaz, G., & Topçu, M. K. (2019). Savunma alımlarının ülke kalkınmasına etkisi ve rolü. *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 8(2), 309–327.
- Korkmaz, G., Topçu, M. K., & Begenirbaş, M. (2021). Savunma tedarik stratejileri ve trendleri. İçinde A. Yurttaş (Ed.), *Lojistik gelecek* (ss. 291–330). Nobel Yayıncılık.

- Louth, J. (2013). *Defence reform in the United Kingdom: A twenty-first century paradox*. Royal United Services Institute.
- Markowski, S., & Hall, P. (2006). *Defence procurement and industry development: Some lessons from Australia* (IDRM/IGRD Report No. 6). Institute for Defence Resources Management.
- Matthews, R. (2006). Smart management of smart weapons. In R. Matthews & J. Treddenick (Eds.), *Studies in defence procurement* (pp. 75–93). Queen's University.
- Ministry of Defence. (2007). *Smart acquisition program: From the UK Ministry of Defence Procurement Agency*. https://uk.usembassy.gov/wp-content/uploads/sites/16/2015/08/odc_london_uk_smart_acquisition_program.pdf
- Romero, C. (2001). *Handbook of critical issues in goal programming*. Pergamon.
- Saaty, T. L. (1986). Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process. *Management Science*, 32(7), 841–855.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9–26.
- Tamiz, M., Jones, D. F., & Romero, C. (1998). Goal programming for decision making: An overview of the current state-of-the-art. *European Journal of Operational Research*, 111(3), 569–581. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(97\)00317-2](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(97)00317-2)
- U.S. Department of Defense. (2000). *DOD directive 5000.01: The defense acquisition system*.
- U.S. Government Accountability Office. (2015). *Acquisition reform: DOD should streamline its decision-making process for weapon systems to reduce inefficiencies* (GAO-15-585). <https://www.gao.gov/assets/670/668778.pdf>
- Ünlü, O. (2020). *Doğu Akdeniz'de Mersin ve İskenderun limanlarına alternatif sivil ve askeri liman kuruluş yeri belirleme çalışmaları* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Milli Savunma Üniversitesi].
- Ünlü, O., & Begenirbaş, M. (2021). Geleceğin belirsizliğinde beşeri sermayenin önemi: Savunma planlayıcılarına öneriler. *Güvenlik Stratejileri Dergisi*, 17(39), 639–667. <https://doi.org/10.17752/guvenlikstrjtj.1001313>
- Ünlü, O., & Begenirbaş, M. (2024). Tedarikçi seçiminin savunma alanı özelinde incelenmesi: Analitik Hiyerarşi Süreci ile seçim süreci. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 20(1), 79–104. <https://doi.org/10.17134/khosbd.1420829>
- Wright, E. (2006). Twenty-first century defense acquisition: Challenges and opportunities. *Connections*, 5(1), 71–80.

Yerli, M., & Öztürk, D. (2023). AHP-TOPSIS yöntemine dayalı tedarikçi seçimi: Ahşap sektöründe bir uygulama. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(Sosyal Bilimler Lisansüstü Öğrenci Sempozyumu Özel Sayısı), 147–168.

Extended Summary

Security has always been one of the most fundamental needs throughout human history, making it a primary concern for both individuals and states. Crises throughout history and the increasing global threats of today have made it imperative for states to continuously enhance their defense capacities. This study emphasizes the importance of effective defense planning in addressing security needs and examines in detail defense strategies, procurement methods, and supplier selection processes. By integrating the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Goal Programming (GP) methods into a unified model, the study analyzes defense procurement decisions within six different scenarios, offering insights into the selection of the most appropriate strategies under changing conditions.

Defense procurement is a strategically critical process for the success of military operations and the sustainability of defense capabilities. This process, encompassing a wide range of elements from weapon systems to logistical support, must align with national defense policies and be structured in a way that supports the development of the domestic defense industry. Procurement is not merely the supply of materials but a multidimensional strategic planning activity that considers quality, security, cost, and timing. Effective defense planning is only achievable through well-defined and applicable procurement methods; thus, the relationship between planning and procurement forms one of the cornerstones of defense management. Our study highlights that each procurement method presents specific advantages and disadvantages depending on conditions, product types, and strategic goals. SWOT analysis revealed that while traditional procurement offers rapid decision-making and implementation, it lacks flexibility in large-scale projects. Smart procurement provides integration and flexibility but may involve lengthy decision processes. Knowledge-based procurement can yield high-quality outcomes but may fail without sufficient data. Evolutionary procurement offers adaptability to dynamic projects but involves high risk and uncertainty. Performance-based procurement promotes efficiency and cost-effectiveness, yet the intangible nature of services may introduce uncertainty. R&D-based procurement contributes strategically to domestic technological development, although its high risk and unpredictability complicate its management. Joint ventures offer technology transfer and collaboration advantages, yet bureaucratic complexity and conflicting interests can hinder execution. Off-the-shelf procurement is effective for urgent needs but increases dependency, posing long-term strategic and economic risks. Thus, each strategy varies in suitability depending on project type, objectives, and current conditions, making it essential for decision-makers to analyze their characteristics and applicability critically.

To systematically address complex, multi-criteria decisions such as supplier selection in defense, this study proposes a model that combines Analytic Hierarchy Process (AHP) and Goal Programming (GP) methods. Within the scope of the Turkish defense industry, supplier alternatives from eight countries were evaluated to determine the most suitable supplier for a communications system. AHP was used to calculate priority values, which were then incorporated as constraints into the GP model to structure the decision-making process. AHP determines the importance of criteria through pairwise comparisons and hierarchical structure, while GP minimizes deviations from targets based on these priorities. This combination enables a more objective, transparent, and balanced decision-making process, particularly vital in sensitive domains such as defense.

The integrated AHP-GP model significantly reduces uncertainty in defense-related decision-making and enhances decision quality. Ultimately, this model facilitates effective and data-driven decisions in complex systems like the defense industry.

This study underscores the strategic importance of supplier selection in defense and details a decision support model developed through the integrated use of AHP and Goal Programming. Supplier priorities were calculated based on expert-defined criteria and modeled across six scenarios involving various constraints. Each scenario was evaluated under different political, economic, and military conditions, revealing that strategies such as Smart or Knowledge-Based Procurement are suitable in peacetime, Performance-Based Procurement in crisis situations, and Evolutionary and Off-the-Shelf Procurement during wartime. These scenario-based analyses demonstrate that each condition necessitates a tailored procurement approach.

One of the study's major contributions is the provision of an integrated model that enables more effective and scientifically grounded decision-making in defense management. By combining AHP and GP, the study addresses a gap in literature and, through scenario-based analyses, concretizes the flexibility and applicability of procurement strategies. Additionally, the model facilitates an assessment of the effects of procurement strategies on the national defense industry, emphasizing the importance of domestic production, strategic partnerships, and reducing external dependence. In conclusion, this study not only offers a theoretical contribution but also provides defense sector decision-makers with a robust, sustainable, and data-based tool for strategic planning.