

# ASKERİ OPERASYONLARDA ARAÇ SEÇİMİ: KARAR VERME SÜRECİNDE KULLANILABİLECEK ANALİTİK YAKLAŞIMLAR

## Özet

Askeri zırhlı araçlar, savunma ve güvenlik faaliyetlerinde kullanılan özel tasarım ve donanıma sahip araçlardır. Ayrıca sivil faaliyetler için de kullanılan bu araçlar, kullanım amacına göre değişen özelliklere sahiptir. Askeri operasyonlar sırasında doğru araç seçimi, operasyonun başarısı için hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle, araçların özellikleri, operasyonel ve lojistik başarı için doğru bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Askeri zırhlı araçlar, son yıllarda gelişmiş zırh sistemleri, iyileştirilmiş iletişim yetenekleri ve gelişmiş mobilite özellikleri gibi en son teknolojileri içeren önemli gelişmelere sahiptir. Bu ilerlemeler, modern savaş senaryolarındaki etkinliklerini daha da artırmıştır. Bu çalışma, Türk Silahlı Kuvvetleri'nin faaliyet gösterdiği coğrafyalarda kullanılan Türk yapımı askeri zırhlı araçların operasyonel ve lojistik performanslarını analiz etmektedir. Bu bağlamda, öncelikle askeri zırhlı araç türleri, askeri operasyon türleri ve bu araçların operasyonel ve lojistik performansını ölçmek için kullanılacak ölçütler belirlenmiş ve Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında dört farklı operasyon sahası için uygulama gerçekleştirilmiş olup altı ana kriter ve yirmi üç alt kriter gereği Türkiye'de üretilmekte olan yirmi sekiz alternatif değerlendirilmiştir. Değerlendirme kriterleri araç performansı, kapasitesi, hacmi, engel geçme, muharip özellikleri ve elektronik özellikleri içermektedir. Bu kriterler, askeri zırhlı araçların genel operasyonel ve lojistik

ULUSLARARASI TÜRK  
DÜNYASI ARAŞTIRMALARI  
DERGİSİ  
INTERNATIONAL JOURNAL  
OF TURKISH WORLD  
STUDIES  
e ISSN: 2651 5180  
CILT 6 / SAYI 3 / TEMMUZ  
2023

**Sorumlu Yazar**  
**Corresponding Author**

Ahmet Faruk ÇETİNKAYA  
Neslihan DEMİREL

Uluslararası Ticaret ve  
Lojistik ABD,  
Kayseri Üniversitesi,  
Yüksek Lisans Öğrencisi  
ahmetcetinkaya@kayseri.edu  
u.tr

ORCID ID: 0000 0002  
6667 0782

Uluslararası Ticaret ve  
Lojistik ABD,  
Kayseri Üniversitesi,  
ndemirel@kayseri.edu.tr  
ORCID ID: 0000 0002  
9737 6666

**Gönderim Tarihi**  
**Received**  
01.05.2023

**Kabul Tarihi**  
**Accepted**  
12.07.2023

**Atf**  
ÇETİNKAYA, A. Faruk ve  
DEMİREL, Neslihan  
(2023). "Askeri  
Operasyonlarda Zırhlı  
Araçların Seçimi: Karar  
Verme Sürecinde  
Kullanılabilir Analitik  
Yaklaşımlar", *Uluslararası  
Türk Dünyası Araştırmaları  
Dergisi*, (6/3), 35-72.  
DOI:  
10.59182/tudad.1290824

ARAŞTIRMA MAKALESİ  
RESEARCH ARTICLE

performansına katkıda bulunan temel hususları kapsar. Elde edilen bulgularla operasyon türleri birbirleriyle karşılaştırılarak araçların performansları kıyaslanmıştır. Araştırma sonuçlarıyla askeri planlamacılara ve karar vericilere hem tak tik hem de lojistik hususlar göz önünde bulundurularak, belirli harekât gereksinimleri için en uygun zırhlı araç modellerini seçmede yardımcı olması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Zırhlı Askeri Araç Seçimi, Askeri Operasyonlar, Çok Kriterli Karar Verme, Bulanık AHP, TOPSIS.

### **SELECTION OF VEHICLES IN MILITARY OPERATIONS: ANALYTICAL APPROACHES FOR DECISION MAKING**

#### **Abstract**

Military armored vehicles are specialized vehicles equipped for defense and security purposes, although they can also be utilized in civilian contexts. The selection of appropriate vehicles plays a crucial role in the success of military operations, necessitating a thorough evaluation of their characteristics to ensure operational and logistical effectiveness. Recent advancements in military armored vehicles encompass cutting edge technologies like advanced armor systems, enhanced communication capabilities, and improved mobility features, thereby augmenting their efficacy in modern warfare scenarios. This study examines the operational and logistical performances of domestically manufactured Turkish military armored vehicles deployed in regions where the Turkish Armed Forces are active. The investigation identifies various types of military armored vehicles, military operation types, and criteria suitable for assessing their operational and logistical performance, employing Fuzzy AHP and TOPSIS methods for analysis. The research involves the evaluation of twenty eight alternatives produced in Turkey across four distinct operational areas, utilizing six primary criteria and twenty three sub criteria. The evaluation criteria encompass vehicle performance, capacity, volume, obstacle clearance, combat characteristics, and electronic features, all of which significantly contribute to the overall operational and logistical performance of military armored vehicles. The findings are compared with operation types to facilitate a comparative assessment of vehicle performances. Ultimately, the research outcomes aim to support military planners and decision makers in selecting the most suitable armored vehicle models for specific operational requirements, considering both tactical and logistical considerations.

**Key Words:** Armored Military Vehicle Selection, Military Operations, Multi criteria Decision Making, Fuzzy AHP, TOPSIS.

## **Giriş**

Askeri kara araçları, savunma ve güvenlik amaçları için özel olarak tasarlanmış ve zırhlı olarak donatılmış araçlardır. Bu araçlar, sadece askeri operasyonlar sırasında güvenlik ve koruma sağlamak için değil, aynı zamanda diğer sivil kolluğun farklı amaçları için de kullanılabilirler (Denney, 2019). Askeri zırhlı kara araçları, çeşitli dizaynlarla birlikte farklı nitelikleri içinde barındırabilir ve çeşitli misyonlara uygun olarak tasarlanabilirler (Letherwood vd. 2001: 109-140). Operasyonel ve lojistik başarı açısından, araçların özelliklerinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve araç seçiminde operasyon detaylarına ve araç özelliklerine dikkat edilmesi gerekmektedir.

Operasyonel performans, bir aracın veya sistemin belirli bir görevde ne kadar etkili olduğunu ölçen bir kavramdır. Lojistik performans ise, bir aracın veya sistemin belirli bir görevde ne kadar etkin bir şekilde üretim, dağıtım, bakım veya onarım gibi işlemleri gerçekleştirdiğini ölçen bir kavramdır (Van Fenema vd. 2021). Askeri kara araçlarının operasyonel ve lojistik performansları, araçların özelliklerine ve operasyonun icra edildiği coğrafyaya göre değişebilir.

Operasyonun gerçekleştirildiği coğrafya, araç seçiminde önemli bir faktördür. Coğrafya özelliklerinin araçların hareket edebilme özelliklerini ve performansını etkilemesi sebebiyle, operasyonun yapılacağı coğrafya özellikleri dikkate alınarak uygun araç seçimi yapılmalıdır (Wong ve Huang 2008: 127-151). Örneğin, açık ve düzlük bir coğrafya için ağır zırhlı araçlar tercih edilebilir. Ancak, dağlık bir coğrafya için daha hafif ve manevra kabiliyeti yüksek araçlar daha uygun olabilir. Aynı şekilde, hendek aşma özelliğine sahip araçlar, geniş hendeklerin ve engellerin olduğu operasyon sahaları için daha uygun olacaktır.

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri, karmaşık karar verme süreçlerinde etkili bir şekilde kullanılan analitik araçlardır. Bu yöntemler, birden fazla kriteri dikkate alarak alternatifler arasında en iyi seçimi yapmayı amaçlar. ÇKKV yöntemlerinin kullanılması, karar vericilerin karmaşık kararlarında daha sistematik ve bilinçli bir yaklaşım benimsemelerini sağlar. Özellikle askeri operasyonlar gibi kritik kararlar gerektiren alanlarda, ÇKKV yöntemleri, objektif değerlendirme ve karar süreçlerinin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Türk Silahlı Kuvvetleri'nin (TSK) faaliyet

gösterdiği coğrafyalarda kullanılan askeri zırhlı kara araçlarının performanslarını değerlendirmek için ÇKKV yöntemlerinden Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri birlikte kullanılacaktır.

AHP yöntemi literatürde karmaşık karar verme süreçlerinde çok kullanılan bir ÇKKV yöntemidir. Saaty (1977) tarafından geliştirilen yöntem az sayıda bulunan alternatiflerin karşılaştırılmasında kullanılmaktadır. Karar alma sürecinde nitel ve nicel durumlar karşısında kişilerin görüşlerini karar sürecine dahil ederek problemlerin çözümünü sağlamada etkin bir araç sunmaktadır. Bulanık AHP, geleneksel AHP yönteminin bulanık mantık prensipleriyle genişletilmiş bir versiyonudur. Karar verme sürecindeki belirsizlikleri ve öznellikleri ele alabilmesi ve bunları niceliksel bir şekilde değerlendirebilme imkânı sağlamaktadır. Karar vericilerin sübjektif değerlendirmelerini, belirli bir mantık çerçevesinde bulanık kümeler ve bulanık sayılar kullanarak ifade etmektedir. Ağırlıkların belirlenmesi için bulanık çift karşılaştırma matrisi oluşturularak kriterlerin birbirleriyle olan ilişkilerini belirlemek için karar vericilerin sübjektif değerlendirmeleri modellenmektedir. Bulanık AHP'nin sonucunda elde edilen ağırlık değerleri, kriterlerin önem sırasını belirlemekte kullanılmaktadır. Bu sayede, belirsizliklerle başa çıkmak ve karar verme sürecini daha gerçekçi bir şekilde modellemek mümkün olmaktadır. Bulanık AHP, karar vericilerin bilgi ve deneyimlerini sistematik bir şekilde birleştirerek daha sağlam ve tutarlı kararlar alınmasına katkı sağlamaktadır.

TOPSIS yöntemi, operasyon bölgesine göre en uygun zırhlı araç seçiminde sistematik bir yaklaşımla fayda sağlayacak bir araçtır. Hwang ve Yoon tarafından tesis seçimi, yer seçimi, yol seçimi, silah ve ekipman seçimi gibi problemleri cevaplamak için geliştirilmiştir. Birçok alternatifin sıralanarak bunlar arasındaki en iyi seçeneğin bulunmasını sağlamaktadır. ÇKKV yöntemleri içerisinde en çok tercih edilen yöntemlerden biridir (Tavana, Hatami Marbini, 2011: 13588-13603). Öncelikle, zırhlı araçların özelliklerini ifade eden kriterler belirlenir. Daha sonra, her bir kriter için alternatiflerin değerleri belirlenir ve normalleştirilir. Bu sayede, kriterler arasındaki ölçek farklılıkları ortadan kaldırılır. Normalleştirilen değerler kullanılarak ideal ve ideal olmayan uç noktaları belirlenir. İdeal uç noktası, mümkün en yüksek değerleri, ideal olmayan uç noktası ise mümkün en düşük değerleri ifade eder. Daha sonra, alternatiflerin ideal ve ideal

olmayan uç noktalarına olan uzaklıkları hesaplanır ve bu uzaklıklardan normalize edilmiş kriter ağırlıklarının çarpımı alınarak, alternatiflerin genel uzaklıkları hesaplanır. Alternatiflerin genel uzaklıklarına göre sıralanmasıyla en düşük uzaklığa sahip alternatif “en uygun” olarak değerlendirilir (Lai vd. 1994: 486-500).

Çalışmanın geri kalanında, Bölüm 1 askeri zırhlı kara araç türleri hakkında bilgi vermektedir. Bölüm 2’de askeri operasyon türleri, TSK’nın faaliyet gösterdiği coğrafyalarla örneklendirilerek anlatılmaktadır. Bölüm 3 Türk savunma sanayisinde üretilen askeri araçlar ve üreten şirketler hakkında bilgi sunmaktadır. Bölüm 4’te ilgili literatür gözden geçirilmektedir. Bu araçların performanslarını ölçmek için kullanılacak ölçütler, yöntem, analiz ve bulgular Bölüm 5’te detaylandırılmaktadır. Son olarak Bölüm 6 sonuçları tartışarak çalışmayı sonlandırmaktadır.

## **1. Askeri Araçlar**

Askeri araçlar, yüzyıllar boyunca orduların manevra ve savunma ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullanılmıştır. Bu araçlar, personeline zırhlı koruma sağlamakla birlikte, birliklerin manevra kabiliyetine ve ateş gücüne de önemli katkılar sağlamaktadır. Muharebe sahası ve faaliyet kapsamına göre çeşitlilik gösteren bu araçlar, zamanla gelişen silahlar karşısında rekabete itilmiş ve daha yüksek teknolojili yeni zırhlı araçların üretilmesine neden olmuştur (Xin, 2013; Hodges, 2016).

Zırhlı araçlar, çeşitli askeri amaçlar için kullanılmaktadır. Muharebe sırasında savunma ve saldırı görevleri gibi farklı misyonlar için tasarlanan bu araçlar, hafif, orta ve ağır zırh özelliklerine göre de sınıflandırılmaktadır. Hafif zırhlı araçlar, düşük ağırlık ve zırh kalınlığına sahip olup genellikle hafif topçu ve makineli tüfeklerle donatılmıştır. Orta sınıf zırhlı araçlar ise daha ağır zırh kalınlığına sahip olup top ve makineli tüfeklerle donatılmaktadır. Ağır sınıf zırhlı araçlar ise en ağır zırh kalınlığına sahip olup ağır topçu silahlarıyla donatılmıştır (Bull, 2004; Sapunkov, 2020: 11-13). Bu bölümde sınıflandırma, araçların kullanım amacına göre yapılmıştır. Bu çalışmada, Türkiye’de üretilmekte olan tank, zırhlı personel taşıyıcı (ZPT) ve zırhlı muharebe araçları (ZMA) incelenecektir. ZPT ve ZMA, farklı görevleri yerine getirmek üzere tasarlanmış olmalarına rağmen, belirgin farklılıkları vardır. ZPT genellikle personeli taşımak,

korumak ve harekât sahasında hareket kabiliyetini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Bu araçlar, yüksek seviyede zırh koruması, personel taşıma kapasitesi ve geniş iç mekân özellikleriyle karakterize edilir. Öte yandan, ZMA aktif olarak savaş alanında yer almak ve düşman hedeflerine karşı etkili bir şekilde mücadele etmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu araçlar, yüksek ateş gücüne sahip silah sistemleri, hedef tespit kabiliyetleri, zırh delici mühimmatlara karşı dayanıklılık gibi özellikleriyle öne çıkar. Her iki araç tipi de askeri operasyonlarda önemli roller oynar ve görev gereksinimlerine bağlı olarak farklı tasarım özellikleri sunar.

### **1.1. Tank**

Tanklar, her türlü toprak koşullarında, yüksek mühimmat gücü ile düşman kuvvetlerini yok etme amacıyla tasarlanmıştır. Bu zırhlı araçlarda topçu silahlarının yanı sıra çeşitli makineli tüfekler de kullanılmaktadır. Tank sınıflandırması, aracın zırh seviyesi, ateş yeteneği ve motor gücü gibi kriterler dikkate alınarak belirlenir.

Hafif sınıf tanklar, ağır tanklara göre daha ince zırh ve düşük kalibreli topçu silahlarına sahiptirler. Orta sınıf tanklar, hafif tankların manevra kabiliyetini ve ağır tankların zırh ve ateş gücünü birleştirirken, ağır sınıf tanklar daha iyi zırh koruma düzeyine ve ateş gücüne sahiptirler. Ana muharebe tankları ise modern sistemlerle entegre olarak silah sistemleri ve zırh teknolojisi geliştirilmiş, reaktif zırh teknolojisi ile tanksavar silahlarına karşı koruma düzeyi yüksek olan, hava ve kara hedeflerine karşı etkili olan tanklardır (Hofmann, 1996: 283-334). Tank sınıflandırması yapılırken tankların görevleri ve amaçları göz önünde bulundurulmakla birlikte her sınıfın kendine özgü avantajları vardır.

### **1.2. Zırhlı Personel Taşıyıcı (ZPT)**

Askeri faaliyetlerin ve stratejik hedeflerin gerçekleşmesi için, savaş sahasında çalışan personelin ve lojistik malzemelerin taşınması gerekmektedir. Bu bağlamda, ZPT önemli bir rol oynamaktadır. ZPT'ler, özellikle hız ve taşıma kapasitesi gibi belirgin özelliklere sahip tasarımlarıyla öne çıkmaktadır. Savaş koşullarına uygun olarak, tekerlekli ve paletli seçenekleri bulunan ZPT'ler, aynı zamanda amfibi özellikler taşıyabilmektedir. Bu sayede, farklı coğrafi bölgelerdeki askeri operasyonlarda etkin bir şekilde kullanılabilir.

ZPT'ler, sağladıkları zırh ile topçu saldırılarına ve piyade silahlara karşı personeli korumak için tasarlanmıştır. Zırhın seviyesi, kullanım amacına bağlı olarak değiştirilebilir veya ihtiyaçlara göre artırılabilir (Sutey, 1992). Böylelikle, personel güvenliği maksimum düzeyde sağlanırken aynı zamanda aracın performansı da operasyonun başarısı için artırılabilir.

Ateş gücü açısından, ZPT'ler genellikle hafif ancak etkili silah sistemleriyle donatılmıştır. 12.7 mm ve 7.62 mm makineli tüfekler veya 40 mm otomatik bomba atarlar gibi silahlar tercih edilmektedir. Bu tür silahlar, düşman tehditlerine karşı etkili bir savunma sağlamak ve personelin görevlerini yerine getirmesine yardımcı olmaktadır. Buna ek olarak, atış sistemlerinin dikkatlice seçilmesi ve optimize edilmesi, taşıma kapasitesi ve manevra kabiliyetinde önemli avantajlar sağlayabilir. Böylece, gereksiz ateş gücüne harcanacak enerji ve mühimmat miktarı azaltılarak, daha fazla lojistik destek veya diğer önemli malzemelerin taşınması sağlanabilir. ZPT'lerin kullanımı sadece savaşta personel taşımacılığıyla sınırlı değildir. Bu araçlar, farklı amaçlar için de kullanılabilir. Örneğin, tıbbi yardım faaliyetlerinde kullanılarak yaralıların güvenli bir şekilde taşınması ve sağlık personeline uygun çalışma ortamları sağlanabilir. Aynı şekilde, lojistik destek faaliyetleri için ZPT'lerin kullanılmasıyla malzemelerin hızlı bir şekilde taşınması ve gereksinim duyulan noktalara dağıtılması mümkün olmaktadır.

### **1.3. Zırhlı Muharebe Araçları (ZMA)**

ZMA'lar, ZPT'lerin amacına benzer şekilde geliştirilen araçlar olarak karşımıza çıkmaktadır. ZPT'ler gibi, ZMA'lar da piyade birliklerine destek sağlamakla birlikte muharebe sahasında lojistik faaliyetlerin yürütülmesinde de önemli bir rol oynayabilmektedir (Papliński, 2011: 411-416). Bununla birlikte, ZMA'ların taşıma kapasitesi ZPT'lerden daha düşük olsa da ateş güçleri daha yüksektir. Bu araçlar, düşük ve orta kalibreli otomatik toplar, tanksavar füzeleri ve makineli tüfekler gibi silah sistemleriyle donatılmıştır.

Son dönemde, tanklara kıyasla ZMA'ların daha fazla ihtiyaç duyulduğu gözlenmektedir (Gady, 2023). Bu durumun temel sebepleri arasında, ZMA'ların düşük bakım ve üretim maliyetleri, yüksek ateş gücü, hareket kabiliyetinin yüksek olması ve lojistik faaliyetlere entegre edilebilme özelliği sayılabilir. Bu avantajlar, birçok ülkenin

kendi ihtiyaçları doğrultusunda ZMA'lar üretmesine yol açmaktadır. Sahadaki operasyonel gereksinimlerini karşılamak için ZMA'lar özgün özelliklerle donatılabilmektedir.

ZMA'ların kullanımı, modern savaş alanlarında önemli bir role sahiptir. Bu araçlar, hızlı ve etkili bir şekilde ateş desteği sağlayarak düşman hedeflerini etkisiz hale getirme kabiliyetine sahiptir. Aynı zamanda, hareket kabiliyeti ve zırh koruması sayesinde piyade birliklerine güvenli bir şekilde eşlik edebilir ve muharebe sahasında hareketlilik ve manevra kabiliyeti sağlayabilir. ZMA'ların lojistik faaliyetlerde rol alabilmesi, tedarik ve ikmal süreçlerinin hızlandırılmasına ve sahadaki operasyonel etkinliğin artırılmasına katkıda bulunur. Bu nedenle, ZMA'lar modern savaş stratejilerinin önemli bir unsuru olarak kabul edilmektedir.

## **2. Askeri Operasyonlar**

Askeri operasyonlar, devletlerin çıkarlarını koruma ve kendilerine yönelik her türlü saldırıyı önleme amacıyla yapılan askeri eylemlerdir. Bu tanım, askeri operasyonların temelini oluştururken, birçok operasyon türünü de içine alır. Ülkelerin savaş ve barış durumlarına göre alacakları görevler değişebilir. Bu görevlerin amaç ve kapsamına göre operasyon tipleri belirlenir. Bu tipler, barış durumuna, hareketin amacına ve konumuna göre farklılık gösterir. Çatışmaların önlenmesi veya sonlandırılması amacıyla yapılan barış gücü operasyonları veya askeri güçlerin bir ülkede barışı sağlamaya yardımcı olması amacıyla yapılan güvenlik yardımı operasyonları şeklinde örneklendirilebilir (Gill Dieter, 2011). Bu operasyon tiplerinin yanı sıra, savunma, saldırı, keşif, arama tarama ve hava destekli operasyonlar gibi birçok alt tür de söz konusudur.

Operasyonların farklı özelliklerini ve amaçlarını vurgulayan alt başlıklar altında inceleme yapılabilir. Barış gücü operasyonları, çatışmaların önlenmesi veya sonlandırılması amacıyla gerçekleştirilir. Bu operasyonlar, bir ülkenin içindeki çekişmeleri kontrol etme, barış sürecine destek sağlama ve insani yardım faaliyetlerini yürütme gibi görevleri kapsar. Bununla birlikte, harekât amacına göre operasyon türleri de önemlidir. Savunma operasyonları, bir ülkenin kendi topraklarını veya müttefiklerini koruma amacıyla gerçekleştirilirken, saldırı operasyonları ise bir düşmana yönelik saldırı veya işgal amaçlarını taşır. Keşif operasyonları, düşmanın faaliyetlerini izleme



ve bilgi toplama amacıyla gerçekleştirilirken, arama tarama operasyonları ise düşmanın gizli üslerini veya malzemelerini bulmak ve etkisiz hale getirmek için yapılan eylemleri içerir. Harekât konumuna göre operasyon türleri de araç seçiminde dikkate alınmalıdır. Bu tür operasyonlar, dağlık arazi, açık arazi, meskûn mahal gibi lokasyonlarda görevlerin ifasını içerir. Askeri operasyonların bu çeşitli alt türleri, devletlerin stratejik hedeflerine ve güvenlik ihtiyaçlarına göre şekillenir ve uygulanır.

## **2.1. Barış Durumundaki Operasyon Türleri**

Savaş dışındaki faaliyetleri içeren operasyonlar, tehdit ve güç kullanımı içermeven harekâtlar olup savaşın çıkma riskini azaltmayı ve çatışmaları önlemeyi amaçlamaktadır. Bu tür operasyonlar, barış hareketlerinin desteklenmesi suretiyle, bölgesel ve yerel krizlerin önüne geçilmesi hedefine yönelik olarak gerçekleştirilir. Ayrıca afetler sırasında ihtiyaç duyulan acil ve tıbbi yardım, arama kurtarma faaliyetleri, lojistik ve destek hizmetleri gibi birçok faaliyet de bu operasyon türleri kapsamında gerçekleştirilir. Bu tür operasyonlar, ABD ordusu tarafından savaş dışı faaliyetler olarak, İngiltere ordusu tarafından barış destekleme operasyonları olarak, Çin ordusu tarafından ise savaş dışı askeri faaliyetler olarak adlandırılmaktadır (ALSA Center, 2003).

Birleşmiş Milletler (BM), 1945 yılında dünya ülkelerinin barışını ve güvenliğini sağlamak, insan hak ve özgürlüklerini korumak, insani yardımları desteklemek, devletlerin kalkınmasını sağlamak ve uluslararası hukuka uyumu sağlamak amacıyla kurulmuştur. Bu amaçlar doğrultusunda birçok savaş dışı askeri faaliyet gerçekleştirilmiştir ve hala gerçekleştirilmeye devam edilmektedir (Arend, 1996: 7; Kjeksrud, 2019).

TSK, barışı destekleme operasyonları çerçevesinde birçok görevde bulunmuştur. Bu görevler, uluslararası gözlem, bölge barışına katkı ve insani yardım faaliyetlerini kapsamaktadır. Bu faaliyetler Afganistan, Lübnan, Makedonya, İran Irak sınırı, Irak Kuveyt sınırı, İsrail Filistin sınırı ve Gürcistan Çeçenistan sınırında gerçekleştirilmiştir. TSK, halen Bosna Hersek, Kosova, Somali, Katar, Libya ve Azerbaycan gibi ülkelerde faaliyetlerine devam etmektedir (Mehmetçik Çelik, 2022: 24-41).

Barışı destekleme operasyonlarında, harekâtı gerçekleştiren birliğin karışıklığın tarafı olmadığı göz önünde bulundurulduğunda, taşıma kapasitesi yüksek ve engel geçme kabiliyetlerine sahip araçların seçimi daha doğru olacaktır. Bahsedilen özellikler insani yardımlarda ve lojistik faaliyetlerde personele maksimum fayda sağlayacak şekilde değerlendirmeye alınmalıdır. Bu tür bölgelerde terör faaliyetlerinin gerçekleştirilebileceği düşünülerek personelin güvenliğini sağlayacak zırh özellikleri ve yangın söndürme, karıştırma köreltme gibi elektronik özellikler de birlikte değerlendirilmelidir.

## **2.2. Harekât Amacına Göre Operasyon Türleri**

Askeri operasyonlar, hedeflerine uygun olarak farklı türlerde gerçekleştirilir. Bu operasyonlardaki uygulanacak stratejiler muharebe alanındaki koşullara göre değişkenlik gösterebilir. Örneğin, savunma harekâtı yürüten bir birlik, değişen koşullara göre saldırı harekâtına geçebilir.

Genel olarak, saldırı harekâtlarının amaçları, düşman birliklerini etkisiz hale getirme, stratejik bir bölgeyi ele geçirme ve savaşı zafêrle sonuçlandırma gibi amaçları kapsar. Saldırı operasyonlarının amacı, düşmanın lojistik yollarını kesme, öncelikli hedeflerin yok edilmesi ve kritik noktaların ele geçirilmesidir. Saldırı operasyonları sonucunda geri çekilmeye başlayan düşman kuvvetlerine karşı kovalama operasyonu başlatılır. Bir diğêr operasyon türü olan savunma harekâtları, düşman saldırılarını engellenmesi ve geri püskürtülmesi amaçlıdır. Ancak düşman güçlerinin etkisiz hale getirilmesi ve savaşın kazanılması, karşı taarruz ile ilişkilidir. Savunma operasyonlarının ana nedenleri; zaman kazanmak, kritik arazi engellerini korumak, düşman saldırılarını durdurmak ve karşı saldırı için güç toplamak olabilir. Geri harekâtlar ise, düşman birliklerinden uzaklaşmayı hedefleyen, geriye dönük manevralardır. Bu harekâtlar, dost birliklerinin güçlerinin toplanması ve korunması için zaman kazanmayı, elverişsiz koşullarda savaşmamayı, düşman birliklerini üstünlük sağlayacak noktalara çekip imha etmeyi, düşman birliklerini aldatmayı ve kuvvetleri farklı yerlere sevk etmeyi amaçlamaktadır (U.S. Army, 2005).

Muharebe alanında amaçlara ulaşabilmek için kuvvetlerin hızlı ve esnek olması gerekir. Askeri araç ve ekipmanlar, birliklerin değişen koşullara hızlı bir şekilde uyum sağlamasına yardımcı olarak operasyonel kolaylık sağlamaktadır. Saldırı hareketlerinde aracın

performans, engel geçme ve zırh özelliklerinin önemli olduğu düşünülmeyle birlikte, silah gücünün de yeterli şartları sağlaması gerekmektedir. Savunma operasyonlarında kullanılacak araçların ateş gücü yüksek ve hedef tespit, karıştırma köreltme gibi elektronik özellikleri ön plana çıkan araçlardan seçilmesi daha uygun olacaktır. Geri hareketler sırasında kapasitesi, menzili ve motor gücü yüksek araçların seçilmesi manevra kabiliyetini artırarak operasyonun başarısına katkı sağlayacaktır.

### **2.3. Harekât Konumuna Göre Operasyon Türleri**

Operasyonların planlanması sırasında harekât alanının analizi son derece önemlidir. Personelin, ekipmanların ve donanımların doğrudan harekâtın yapılacağı coğrafya üzerindeki etkisi göz ardı edilemez. Harekâtın planlanması, çevresel koşullara göre de farklılık gösterebilir. Planlama sırasında harekâtın yapılacağı alana göre operasyonlar belli başlıklar altında sınıflandırılır. Örneğin, bu çalışmada kullanıldığı üzere dağ operasyonları, açık arazi operasyonları ve meskûn mahal operasyonları bu bağlamda örnek gösterilebilir (U.S. Army, 2005).

Dağ operasyonları, zorlu koşullar ve yüksek deneyim ve bilgi gerektiren en zorlu operasyonlardan biridir. Bu operasyonlar, sadece düşman kuvvetlerine karşı değil, aynı zamanda yüksek rakım, soğuk hava ve dağlık arazi koşullarıyla da mücadele içerir. Dağlık araziler, dar geçitler, geniş vadiler, mağaralar, dere yatakları gibi çeşitli alanları içerir (Sray, 1994). Bu tür operasyonlarda tercih edilecek araçların engel geçme ve eğimli hareket kabiliyetlerinin yüksek olması önemlidir. Düşman kuvvetleri, böyle bir arazide avantaj sağlamak için küçük ve düzensiz gruplar halinde hareket ederler ve hareket tarzları genelde pusu, baskın ve geçiş noktalarını mayınlamaya odaklıdır (Malik, 2004: 94-103).

Açık arazi operasyonları, açık düzlükler, çöl veya tarım alanları gibi engelsiz alanlarda gerçekleştirilir. Düzenli orduların daha avantajlı olduğu açık arazi operasyonlarında genellikle hareketlilik ve hızlı manevralar ön plandadır. Personel ve araçlar geniş bir alana yayılmıştır ve hareket etme kabiliyetleri daha fazladır. Düşman kuvvetleri tarafından keşfedilme riski yüksek olduğu için doğru bir şekilde planlanmalı ve koordine edilmelidir. Açık hedef olunabileceği

göz önünde bulundurulduğunda mevziler ve araçların zırhı önem kazanmaktadır (McDonald, BULLARD, 2016).

Meskûn mahal operasyonları, kentsel alanlar gibi insan nüfusunun yoğun olduğu bölgelerde gerçekleştirilen operasyonlardır. Bu tür operasyonlar, düşman kuvvetlerinin bulunduğu binaların ve sokakların ele geçirilmesi amacıyla yapılır. Bu tür operasyonlarda, sokakların dar olması, binaların konumları ve engellerin fazla olması nedeniyle araçların hareket kabiliyetleri sınırlıdır. Zırhlı araçların koruma seviyesi, manevra kabiliyeti, hendekleri aşma, barikatları geçme ve silah sistemleri bu tür operasyonlar için önemlidir (King, 2021).

### **3. Türk Savunma Sanayisi**

Savunma sanayisi, askeri hedefler doğrultusunda gerekli olan tüm araç ve donanımların araştırma geliştirme, tasarım ve imalatını kapsayan bir endüstri topluluğudur. Askeri amaçlar, ordunun stratejik ve taktik hedeflerine göre şekillenmektedir. Savunma sanayisi, özel ve kamu ekonomik faaliyetlerinin tümünü içeren bir yapıdır. Silah, araç ve ekipman üretiminde, elektronik altyapı, çelik sanayisi, kimya sektörü gibi birçok farklı endüstriye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, savunma sanayisinin gelişmesi için tüm sektörlerin kendi alanlarında gelişmelerini ve üretime katkı sağlamaları gerekmektedir (Odabaşoğlu, 2012).

Türkiye'nin 1974 yılında düzenlediği Kıbrıs Barış Harekâtı sonrası ABD, verdiği silahların belirlenen amaçların dışında kullanılması gerekçesiyle Türkiye'ye ambargo uygulamıştır. Ambargo sonrası milli ve yerli savunma sanayisinin gerekliliği kavranarak ordunun silah ihtiyacının tek bir kaynaktan sağlanmasının ne kadar riskli olduğu anlaşılmıştır (Özaydın, Pakin Albayrakoğlu, 2021: 1-22). Ordunun teknolojik alt yapısını geliştirmek ve üretimini sağlamak için TÜBİTAK Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü kurulmuştur. Milli savunma sanayisinin kurulmasını desteklemek ve ordunun ihtiyaçlarının karşılanması için Türk Kara Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı kurulmuştur. Aynı şekilde Deniz Kuvvetleri ve Hava Kuvvetleri için de vakıflar kurulmuştur. Bütün bu vakıflar, 1987 yılında Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı (TSKGV) altında toplanmıştır. TSKGV desteği ile birçok savunma şirketi kurulmuştur. Bunlardan bazıları Aselsan, Tusaş, Havelsan, Aspilsan

ve İşbir'dir. Belirli stratejiler doğrultusunda faaliyetlerin planlanması için 1983 yılında Savunma Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi kurulmuştur. İdare, 1989 yılında Savunma Sanayi Müsteşarlığı adını alarak faaliyetlerine devam etmiştir (SSM Stratejik Plan, 2007). Bu dönemde ciddi bir üretim söz konusu olmasa da ileriye yönelik ihtiyaç duyulan savunma ürünlerinin üretimi için gerekli organizasyonlar kurulmuştur. TSK'nın ihtiyaç duyduğu ürünlerde yerlilik oranının artırılması hedeflenmiştir. Özel ve devlet destekli savunma şirketleri, AR GE faaliyetleri yapmaya başlamıştır. Böylelikle her geçen yıl ordudaki yerlilik oranının artış göstermesi amaçlanmıştır (Yeşilyurt Yeşilyurt, 2019).

Yeni kurulan savunma sanayisi firmaları ile birlikte ordunun kara, deniz ve hava birliklerinin ihtiyaç duyduğu sistemlerin üretiminde önemli ilerleme sağlanmıştır. Yapılan yatırımlar ile sistem entegrasyonu, elektronik harp, kripto haberleşme, komuta kontrol sistemleri ve ateş gücü gibi birçok alanda gelişmeler sağlanmıştır. Savunma sanayisi 2000'li yıllardan sonra önemli bir ivme kazanmış ve yıllardır süren faaliyetler meyvelerini vermeye başlamıştır (Ocak vd., 2016).

### **3.1. Türkiye'de Üretilen Askeri Zırhlı Araçlar**

Savunma sanayisi içerisindeki kara platformunda yer alan askeri zırhlı araçlar önemli bir yere sahiptir. Yurt içi ve dışında yapılan satışlar her geçen yıl artmaktadır. Yurt içi satışları gelirin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. 2021 yılında yurt dışı satışları kapsamında bir önceki yıla göre %21.5 artış söz konusudur (Mehmet, 2022). Bu başlık altında, Türkiye'de askeri zırhlı araç üretimi yapan firmaların ürettikleri araçlardan açık kaynaklarda verilerine ulaşılabilenler değerlendirilmiştir.

1964 yılında %74 yerli sermaye ile İzmir'de kurulan ve 1999 senesinde askeri araç üretimine başlayan BMC Otomotiv ve Ticaret A.Ş., 2009 yılında üretimine başladığı Kirpi serisi araçları ile mayın ve el yapımı patlayıcılara karşı koruma sağlamaktadır. Kirpi aracının 4x4 ve 6x6 olmak üzere iki modeli vardır. 4x4 modelinin ikinci tasarımı Kirpi II olarak adlandırılmaktadır. 2015 yılında üretimine başladığı Vuran isimli aracın boyutları Kirpi serisine göre daha ufak olmasına karşın manevra ve hareket kabiliyeti yüksektir. Çoğunlukla terörlü mücadelede, hudut birliklerinin görevlerinde, devriye

faaliyetlerinde, keşif ve emniyet görevlerinde kullanılmaktadır. Kirpi araçlarına göre saha aracı olarak kullanılması hedeflenmiştir. Yine 2015 yılında üretimine başlanan Amazon, Kirpi'ye ve Vuran'a göre boyutları daha ufak fakat daha yüksek hareket kabiliyetine sahiptir. Tehlikeli bölgelere araç girmesi gerektiği zaman içerisinde personel olmadan hareket imkânı sağlamaktadır. Meskûn mahalde operasyon yapan birlikler için önemli avantajları vardır. Altuğ ismi verilen ZMA ve ZPT modelleri son teknoloji ile donatılarak lazer uyarı sistemi, aktif koruma sistemi, en üst seviye balistik koruma sistemi, atış yeri tespit sistemi gibi birçok özelliğe sahiptir. Altuğ modelinde tekerlek sistemi kullanılması sebebiyle bu modelin daha çok sert ve toprak arazide hareket kabiliyeti bulunmaktadır. Muharebe sahasındaki ihtiyaçlar doğrultusunda ikmal, lojistik ve yaralı tahliyesi için de kullanılabilir (BMC, 2023).

1963 yılında kurulan OTOKAR Otomotiv ve Savunma Sanayii A.Ş.'nin 1990 yılında ilk üretimine başladığı Akrep modeli, çoğunlukla keşif ve emniyet görevlerinde kullanılmıştır. Zamanla değişen zırh, silah ve araç teknolojisi nedeniyle ihtiyaçları karşılayamadığı için geri planda kalan bu aracın yeni modeli Akrep II aracı tasarlanmıştır. Aracın AR GE faaliyetleri halen devam etmektedir. Akrep serisinin ilk aracına göre mayın ve el yapımı patlayıcıya dayanıklılık üstün hale getirilmiştir. 4x4 taktik tekerlekli araç sınıfında yer alan Cobra, askeri birlikler tarafından keşif ve emniyet maksatlı kullanılmaktadır. Yüksek hareket kabiliyeti ve emsallerine göre küçük ölçülere sahip olması arazide avantaj sağlamaktadır. İsteğe bağlı olarak araca amfibi özelliği eklenebilmektedir. Cobra II'ler, önceki aracın gelişmiş versiyonu olarak tasarlanmıştır ve 4x4 taktik aracın zırh seviyesi, motor teknolojisi, personel kapasitesi geliştirilmiştir. COBRA II MRAP modeli ise mayına karşı yüksek koruma sağlamaktadır. MRAP modeli daha çok lojistik ve personel taşıma maksatlı kullanılırken standart model keşif ve emniyet faaliyetlerinde ön plana çıkmaktadır. Kaya II zırhlı aracı personel taşıma ve lojistik faaliyetler için tasarlanmıştır. Mayın ve ateşli silahlara yönelik korumaya öncelik verilen araçta, silah kulesi olarak uzaktan kontrol sistemi bulunmamaktadır. Ural zırhlı aracın farklı ihtiyaçlara göre tasarımı değişebilmektedir. Daha çok iç güvenlik ve asayiş amaçlı üretilen araç, 7.62 mm mermilere ve parçacıklı olan anti personel mayınlarına karşı koruma sağlamaktadır. Konvansiyonel savaşlar için tasarlanan Arma ZMA ve ZPT zırhlı

araçları yüksek seviyede balistik ve mayın koruması sağlamaktadır. En zorlu arazi şartlarında hareket kabiliyetleri vardır. Hendek, dik engel ve sudan geçme mesafeleri diğer zırhlı araçların önüne geçmektedir. Arma II'nin geliştirilmesi ile birlikte aracın taşıma kapasitesi artırılmıştır. Tulpar paletli zırhlı araç; ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirmeye açık bir şekilde hafif tank, ZMA, ZPT, keşif aracı, komuta kontrol aracı, hava savunma aracı, bakım ve kurtarma aracı olarak tasarlanmıştır. İhtiyaçlar doğrultusunda farklı motor seçenekleri de mevcuttur. Balistik ve mayın koruması üst seviyededir. Palet yapısı sayesinde yüksek engel aşma kapasitesi ile birlikte birçok arazide hareket kabiliyeti bulmaktadır (OTOKAR, 2023).

FNSS Savunma Sistemleri A.Ş., FMC ve NUROL şirketleri iştirakiyle SSCB'nin ZMA ihalesine katılmak için kurulmuştur. 1989 yılında TSK için üretilecek 1.698 ZMA ihalesi kazanılmıştır. Çalışmalar, sonraki yıllarda yatırımlar artırılarak devam etmiştir. Taktik tekerlekli araçlar kapsamında Pars araçları 4x4 ve 8x8 olarak üretilmiştir. 4x4 olan araç keşif, emniyet ve komuta kontrol amacıyla tasarlanmıştır. Görevin gerekliliklerini yerine getirebilmek için hız ve ateş gücü ön planda tutulmuştur. 6x6 özel operasyon aracı, özel kuvvet birimleri için geliştirilerek hareket kabiliyeti, yüksek balistik koruma, teknoloji ve ateş gücü ön planda tutulmuştur. Özellikle meskûn mahal operasyonlarında birden fazla hedef ihtimaline karşın ön ve arka tarafa iki adet kule yerleştirilmiştir. Dar alanlarda dönüş sağlamak için ön ve arka aks dönüş kabiliyeti mevcuttur. Pars 4x4'e göre yarım metre daha dar alanlardan dönebilmektedir. Mayın ve EYP riskine karşın yüksek balistik koruma içermektedir. 8x8 aracı ise konvansiyonel savaşlar için tasarlanmış ZPT ve ZMA olarak görev yapmaktadır. Yüksek balistik koruma seviyesi mevcuttur ve lojistik kabiliyeti yüksektir. İstenilen silah sistemi entegre edilebilir. Atış yeri tespit sistemi ile düşman yerini tespit etme imkânı sağlamaktadır. Amerikan AIFV zırhlı aracı örnek alınarak tasarlanan ZMA 15, paletli zırhlı araç sınıfında yer almaktadır. Her türlü arazi şartında görev yapma kabiliyeti vardır. Amfibi özelliği sayesinde derin sularda ilerleyebilmektedir. ZMA 15'ler geliştirilerek Akıncı ve Kaplan serisi yeni ZMA'lar üretilmiştir. Bu araçlar, silah sistemi olarak kendi geliştirdikleri uzaktan kumandalı kule sistemlerini kullanmaktadırlar. Çeşitli ihtiyaçlar doğrultusunda tasarlanan Kaplan YN ZMA, ZMA ve ZPT görevleri başta olmak üzere havan, istihkam ve ambulans

görevlerini yerine getirmektedir. Aktif koruma sistemleri, lazer uyarı sistemi ve atış tespit sistemi opsiyonel olarak sunulmuştur (FNSS, 2023).

1976 yılında kurulan Nurol Makina, savunma sanayisi alanındaki faaliyetlerine 1992 yılında başlamıştır. Aynı zamanda FNSS şirketinin kurucu ortağıdır. 4x4 taktik tekerlekli araç üretimi yapmaktadır. Başta TSK ve Emniyet Genel Müdürlüğü olmak üzere yurt içi ve yurt dışına araç satışı gerçekleştirmektedir. Yörük 4x4 taktik tekerlekli zırhlı araç, emniyet ve askeri birimler tarafından keşif ve emniyet görevlerinde kullanılması için tasarlanmıştır. Kullanacak birimin ihtiyaçlarına göre silah sistemleri ve koruma düzeyi opsiyonel olarak değiştirilebilmektedir. Ejder Yalçın, kırsal kesim ve meskûn mahal başta olmak üzere her türlü arazi ve görev için tasarlanmış bir araçtır. Yüksek balistik koruma ve hareket kabiliyeti vardır. Ergonomik tasarım ile birlikte personelin ihtiyaçlarını karşılayan araca ekleme ve çıkarma yapılarak ZMA, ZPT, keşif, komuta kontrol ve istihkam aracı gibi farklı ihtiyaçlara cevap verilebilmektedir. Uzaktan komutalı kulesine küçük ve orta ölçekli silahlar entegre edilebilmektedir. İlgaz II, iç güvenlik kapsamında kullanılmak üzere şehir ve kırsaldaki toplumsal olaylara müdahale etmek için tasarlanarak personel taşıma kapasitesi ve manevra ön planda tutulmuştur (NUROL, 2023).

TÜMOSAN, 1976 yılında kamu iktisadi teşebbüsü olarak kurulmuştur. Motor tahrik ve parçaları üretmesi planlansa da şirket dizel motor ve traktör üretimine yönelmiştir. Türkiye'deki ilk dizel motor üreticisi olan TÜMOSAN, 2019 yılında yerlilik oranı en yüksek olan Pusat aracını üretmiştir. Pusat'ta, 4x4 hafif sınıf zırhlı araç olarak motor, şanzıman, güç aktarma organları ve yürüyen aksamlar yerli olarak üretilmiştir. Aracı, diğer araçlardan ayıran en büyük özelliği hibrit olması sayesinde düşük yakıt tüketimi ve kritik bölgelerde motor sesinin kesilmesinin sağlanabilmesidir. Emsallerine göre yüksek hareket kabiliyeti olmakla birlikte araç koruma düzeyi emsallerine göre yüksek değildir. Maymın ve 7.62 mm mermilere dayanıklılık gösteren araçta uzaktan komutalı kule sistemi bulunmaktadır (TÜMOSAN, 2023).



#### **4. Literatür Taraması**

Literatürde silah seçimi (Dağdeviren vd., 2009; Li Liu, 2014; Abbasi Sarabadan, 2015) ve araç seçimi Yıldızbaşı Özdemir, 2020; Cheng vd., 2023; Gazibey vd., 2015; Ardıl, 2019; Sanchez Lozano Rodriguez, 2020) gibi problemlere çözüm üretmek için Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır. ÇKKV yöntemi, karar verilmesi gereken bir olayın kriterlere göre modellenmesini yapılarak karar vericinin en iyi faydayı sağlayacak durumu belirlemesine yardımcı olmaktadır. Bu sayede, karar vericilere daha detaylı ve analitik bir bakış açısı sunarak, karmaşık kararlarının etkilerini ve sonuçlarını daha iyi anlamalarını sağlamaktadır. ÇKKV olarak birçok farklı yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerden en sık karşılaşılanları; AHP, ANP (Analytical Network Process), PROMETHEE (The Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation), TOPSIS, ELECTRE (Elimination et Choix Traduisant la Realite) olarak sıralanabilir. Bu yöntemlerin birbirlerine göre üstün olduğu yönler bulunmaktadır (Ömürbek vd., 2013). Hangi ÇKKV yönteminin seçileceğini; problemin çevresi, seçeneklerin türü, değerlendirmedeki kriterler, belirsizliğin türü, niteliklerin birbirleri arasındaki bağımlılık derecesi, karar vericinin amacı, yöntemde kullanılacak verinin kapsamı ve kalitesi gibi faktörler belirlemektedir (Tavana ve Hatami Marbini, 2011: 13588-13603).

Zhang vd. (2005), silah sistemlerinin değerlendirilmesinde bulanık ÇKKV tekniklerini kullanarak yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Yazarlar, silah sistemlerinin değerlendirilmesindeki kriterlerin birbirine bağımlı ve etkileşimli özelliklerini ele almak konusunda geleneksel değerlendirme yöntemlerinin sınırlılıklarını vurgulamaktadır. Bu sorunu çözmek için, kriter ağırlıklarının belirlenmesi için trapezoidal bulanık AHP ile birleştirilen ve değerlendirme sonuçlarını sentezlemek için  $\lambda$  bulanık ölçüm ve Sugeno integraline dayanan hiyerarşik bulanık integral modeli önerilmektedir. Önerilen yöntem, en iyi ana muharebe tankının değerlendirildiği bir örnek üzerinden gösterilmektedir. Sonuçlar, yaklaşımın mühendislik uygulamalarında kullanılabilirlik ve etkinlik açısından pratikteki başarısını göstermektedir.

Chang vd. (2007), silah sistemleri seçimi için önceki sıralama yöntemlerinin sınırlamalarını ele alan ilişkisel mesafe ölçüm yöntemi

(RDMM) adlı yeni bir bulanık sıralama yöntemi sunmaktadır. Çalışmada RDMM çeşitli örnekler üzerinden diğer yöntemlerle karşılaştırılarak kendi kendini hareket ettiren obüsler ve ana muharebe tankları arasında en iyi alternatifi seçilmektedir. Çalışma, RDMM'nin avantajlarını özetleyerek sonuçlandırırken, metriksel mesafeye dayalı genelleme, makul sıralama sonuçlarının sağlanması, maksimum kesin sayı  $\gamma$  max'in kullanımıyla karar vericiler için anlaşılabilirliği ve belirli durumlarda farklı türdeki bulanık sayıları ve kesin değerleri işleyebilme yeteneği gibi konuları vurgulamaktadır. Çalışmada 6 ana başlık altında toplam 30 kriter değerlendirilmekte olup 3 farklı alternatif kıyaslanmaktadır.

Kantemir ve Özkıl (2015), kolluk kuvvetlerinin iç güvenlik harekâtlarında kullandıkları silah, teçhizat ve araçların etkinlik derecelerini belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma sırasında, teröristlere karşı yürütülen operasyonlarda teknolojinin önemli bir güç çarpanı olduğu bilindiğinden sürdürülen operasyonlarda en etkili silah sisteminin belirlenip geliştirilmesi hedeflenmiştir. Yapılan araştırmada, sahada görev yapan personelin görüşlerine başvurularak mevcut kriterler ve ağırlıkları belirlenmiştir. Görüşler, AHP yöntemiyle ağırlıklandırılmış ve TOPSIS yöntemiyle etkinlik dereceleri belirlenmiştir. Etkinlik derecelerine göre, ilk sırayı taarruz helikopteri, ikinci sırayı genel maksat helikopteri, üçüncü sırayı ise topçu/obüs/çok namlulu roketatar ve dördüncü sırayı ise mayına karşı kısmi korumalı araçlar almıştır.

Askeri araçlarda zamanla kompozitler, çeliğe göre daha hafif ve üstün koruma sağlama özelliği nedeniyle zırh olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bitlisli (2019), en uygun kompozit yapısının belirlenmesi amacıyla, hibrit ve katmanlı kompozitler üzerinde atış testleri gerçekleştirmiştir. Bu testler ağırlık, kalınlık, deformasyon büyüklüğü ve şekli gibi ölçütlere göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme verileri, projenin ihtiyaçlarına göre en uygun kompozit seçimine ilişkin bilgi vermektedir.

Karadayı vd. (2019), askeri lojistik yöneticileri ve karar vericilerinin karşılaştığı silah sistem seçiminde, çoğu kez çelişen değerlendirmelere yol açan birden çok kriter temelinde birçok alternatifin değerlendirilmesi sorununu ele almaktadır. Bu zorluğun üstesinden gelmek için, ÇKKV yaklaşımlarının kullanılmasını önermekte ve ideal çözüme benzerlik açısından sıralama tercihi için

hiyerarşik bulanık tekniklere dayanan bulanık HFTOPSIS yöntemini kullanmaktadır. Önerilen yaklaşım, kesin ve bulanık verilerin her ikisini de içerebilen ve karmaşık silah seçimi sorunları için uygun olan bir yapıya sahiptir. Yazarlar, bulanık bir ortamda bir füze sistemi seçimini içeren bir örnek olay çalışmasında bu metodolojinin uygulanışını göstermektedir.

Faideci (2020), savunma sanayisi alanında yapmış olduğu araştırmada, teknoloji transferinin kara araçları üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu amaçla, taktik/tekerlekli zırhlı ve genel maksat askeri araçları üreten firmalarla mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakat sürecinde elde edilen bulgular, ihtiyaç duyulan askeri teknolojilerin transfer edilerek millileştirilmesinin ilk öncelik olduğunu göstermiştir. Bu şekilde transfer edilen teknolojinin, ilerleyen dönemlerde ticari menşeli ürünlerin gelişimine de katkı sağlaması beklenmektedir.

Kurtay K.G., Gökmen Y., Altundaş A., Dağstanlı H.A. (2021), savunma sanayisinde yapılması beklenen yirmi adet projenin önem derecelerine göre sıralamaya yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu projeler, savunma sanayisi alanında yapılması gereken oldukça büyük ve zaman alan faaliyetlerdir. Bu nedenle, projelerin önem derecelerinin belirlenmesinde, çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan altı farklı yöntem (TOPSIS, VİKOR, MOORA, ARAS, EDAS, MAUT) kullanılmıştır. Bu yöntemlerin kriterlerinin belirlenmesinde, uzman görüşlerinden yararlanılmış ve ağırlıklandırılmasında Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi kullanılmıştır. Bu analizler sonucunda, karar vericilere, projeler hakkında tutarlı, doğru ve etkin bir karar verme imkânı sağlanmıştır.

Tekinay (2022) yüksek lisans tezinde, askeri alanda kullanılan İnsansız Hava Aracı (İHA)'ların değerlendirilmesi için TOPSIS ve Bulanık TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır. Bu kapsamda sekiz firmanın ürettiği on iki İHA alternatif olarak belirlenmiştir. İHA'ların havada kalış süresi, maksimum irtifa, faydalı yük kapasitesi, seyir hızı ve maksimum hız değerleri kriter olarak belirlenmiştir. Üç kriter bulunan değerlendirmede, Yabhon United 40 İHA, beş kriter bulunan değerlendirmede ise Predator C Avenger İHA birinci sırayı almıştır. Bulanık TOPSIS'te ise Heron TP birinci sırayı almıştır. Türkiye'nin ürettiği ANKA ise tüm değerlendirmelerde onuncu sırada bulunmuştur. Akıncı ise bulanık TOPSIS'te ikinci sırada yer almıştır.

Altundaş vd. (2022) gerçekleştirdiği çalışmada, askeri görevlerde kullanılan farklı türlerdeki 9 İnsansız Hava Aracı'nın (İHA) sınır güvenliği ve müdahale görevlerini yerine getirmek için ÇKKV yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, belirlenen görev için en uygun İHA'nın sıralamasını tespit etmektir. İHA'ların değerlendirilmesi için uzman kişilerle yapılan değerlendirmeler ve AHP yöntemiyle belirlenen kriter ağırlıkları kullanılmıştır. İHA'ların sıralamasını ve seçimini yapabilmek için ARAS, EDAS, WASPAS, MAUT, TOPSIS ve VIKOR gibi literatürdeki ÇKKV yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada, ÇKKV yöntemlerinin askeri teknoloji seçim problemleri için uygun sonuçlar verdiği ve farklı çalışmalarda da uygulanabileceği değerlendirilmektedir.

Erdal vd. (2023), çalışmalarında yakın zaman muharebe koşullarında Anti Tank Güdümlü Füzelelerin (ATGM) seçimi için yeni bir metodoloji sunmaktadır. Çalışma, yüksek belirsizlik içeren çeşitli muharebe senaryolarını dikkate alan bir simülasyon modeli aracılığıyla doğru ve güvenilir sonuçlar sağlamayı amaçlamaktadır. Değerlendirme kriterleri, teknik verilerin yanı sıra JCATS simülasyon aracından elde edilen verileri içererek muharebe ortamının daha kesin bir yansımını sağlamaktadır. Çalışmada 3 ana kritere ait 22 alt kriterle 7 farklı alternatif değerlendirilmiştir. Önerilen metodoloji, hassasiyet analiziyle doğrulanarak stabilite, sağlık ve uygulanabilirliğini göstermektedir. Çalışma, metodolojinin silah sistemleri seçiminde etkili bir şekilde yanıt verebileceğini ve ATGM alternatifleri için sıralamalar sunabileceğini sonuçlandırmaktadır.

Literatürdeki çalışmalardan görüleceği üzere bulanık AHP ve TOPSIS askeri teçhizat ve araç seçiminde sıklıkla kullanılan ve başarısı tespit edilmiş yöntemlerdir. Bulanık AHP ile kriterlerin ağırlıkları belirlenmekte, TOPSIS ile alternatifler bu ağırlıklarla sıralanmaktadır.

## **5. Veri ve Yöntem**

Bu çalışmada, ÇKKV yaklaşımlarından Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Meskûn mahal, dağlık arazi, açık arazi ve lojistik operasyonları için 4 farklı ÇKKV uygulaması yapılmış olup her birisi için farklı ağırlıklar kullanılmıştır. İlgili üreticilerin internet sitelerinden ve açık kaynaklardan edinilen bilgiler derlenerek veri seti oluşturulmuştur. Üreticilerin tanıtım sayfalarında

ve broşürlerinde araçları tanımlamak için kullandığı özelliklerin tümü analiz sırasında kullanılmıştır.

## 5.1. Veri

Meskûn mahal operasyonları, dağlık arazi operasyonları, açık arazi operasyonları ve lojistik operasyonları için kullanılan 23 kriter ve bu kriterlerin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Dağlık arazi ve meskûn mahal operasyonlarında anti tank silahlarının etkinliği göz önünde bulundurularak ateş gücü puanı düşürülmüştür.

	K#	Kriter Açıklaması	Min.	Maks.	Ort.	$\sigma$		K#	Kriter Açıklaması	Min.	Maks.	Ort.	$\sigma$
Araç performansı	K1	Motor Gücü (bg/ton)	15	34	22.4	4.88	Engel geçme	K13	Dik Engel (mm)	400	1000	581.8	145.7
	K2	Azami hız (km/s)	65	140	100.8	18.2		K14	Sudan Geçme (mm)	600	1800	1128.6	308.7
	K3	Boş Ağırlık (kg)	4700	42000	18690.9	9800.2		K15	Yüzme	0 (yok)	2 (var)	0.8	0.6
	K4	Menzil (km)	250	800	657.3	126.6		K16	Ateş Gücü	0	5	2.3	1.4
Kapasite	K5	Oturma kapasitesi	3	15	9.7	3.1	Muharrip	K17	Silah İstasyonu	0 (yok)	1 (var)	0.8	0.4
	K6	Taşıma (kg)	1300	8000	3103.2	1794.8		K18	Zırh (Stanag level)	1	5	3.3	1.1
Boyutlar	K7	Uzunluk (mm)	4900	8500	6556.9	1075.3	Elektronik	K19	Hedef Tespit	0 (yok)	2 (var)	0.5	0.8
	K8	Genişlik (mm)	2160	3450	2777.3	349.7		K20	Yangın Söndürme	0 (yok)	2 (var)	1.5	0.6
	K9	Yükseklik (mm)	2100	4900	2915.3	739.5		K21	Karıştırma Köreltme	0 (yok)	1 (var)	0.1	0.3
Engel geçme	K10	Yan Eğim (%)	30	40	32.9	4.6		K22	Uzaktan Kumanda	0 (yok)	1 (var)	0.07	0.3
	K11	Tırmanma (%)	60	70	61.4	3.6		K23	Lazer Uyarı	0 (yok)	2 (var)	0.2	0.6
	K12	Hendek Geçiş (mm)	800	2600	1312.9	559.3							

**Tablo 1.** Alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan kriterler ve veri seti özeti

Araç performansı kategorisindeki verilere göre, incelenen araçların motor gücü (bg/ton) değerleri minimum 15 bg/ton ve maksimum 34 bg/ton arasında değişmektedir. Ortalama motor gücü ise 22.4 birimdir ve standart sapması 4.88 birimdir. Ayrıca, araçların azami hız değerleri (km/s) minimum 65 km/s ve maksimum 140 km/s aralığında yer almaktadır. Ortalama azami hız ise 100.8 km/s'dir ve standart sapması 18.2 km/s'dir. Boş ağırlık (kg) kriterine göre araçların değerleri minimum 4700 kg ve maksimum 42000 kg arasında değişmektedir. Ortalama boş ağırlık 18690.9 kg'dır ve

standart sapması 9800.2 kg'dır. Boş ağırlıktaki çeşitliliğin en büyük sebebi zırh özellikleridir. Ağır zırhlı ZMA araçlarının boş ağırlığı fazlayken hafif arazi araçlarının çok daha azdır. Araçların menzil değerleri 250 km ve 800 km aralığında yer almaktadır. Ortalama menzil ise 657.3 km'dir ve standart sapması 126.6 km'dir.

Kapasite özelliklerine göre, araçların oturma kapasiteleri minimum 3 ve maksimum 15 kişi arasında değişmektedir. Ortalama oturma kapasitesi 9.7'dir ve standart sapması 3.1'dir. Ayrıca, araçların taşıma kapasiteleri minimum 1300 kg ve maksimum 8000 kg aralığında yer almaktadır. Ortalama taşıma kapasitesi 3103.2 kg'dır ve standart sapması 1794.8 kg'dır.

Araç boyutlarında, araçların uzunluk değerleri 4900 mm ve 8500 mm arasında değişmektedir. Ortalama uzunluk 6556.9 mm'dir ve standart sapması 1075.3 mm'dir. Araçların genişlik değerleri ise minimum 2160 mm ve maksimum 3450 mm aralığında yer almaktadır. Ortalama genişlik 2777.3 mm'dir ve standart sapması 349.7 mm'dir. Ayrıca, araçların yükseklik değerleri 2100 mm ve 4900 mm arasında değişmektedir. Ortalama yükseklik 2915.3 mm'dir ve standart sapması 739.5 mm'dir.

Engel geçme özelliklerinde, araçların yan eğim değerleri minimum %30 ve maksimum %40 arasında değişmektedir. Ortalama yan eğim değeri %32.9'dur ve standart sapması 4.6'dır. Ayrıca, araçların tırmanma değerleri %60 ve %70 aralığında yer almaktadır. Ortalama tırmanma değeri 61.4'tür ve standart sapması 3.6'dır. En yüksek hendek geçişi 2600 mm ve en düşük hendek geçişi 800 mm'dir. Ortalama hendek geçiş değeri 1312.9 mm'dir ve standart sapması 559.4 mm'dir. Dik engel geçiş değerleri minimum 400 mm ve maksimum 1000 mm aralığında yer almaktadır. Ortalama dik engel geçiş değeri 581.8 mm'dir ve standart sapması 145.7 mm'dir. Araçların sudan geçme değerleri 600 mm ve 1800 mm arasında değişmektedir. Ortalama sudan geçme değeri 1128.6 mm'dir ve standart sapması 308.7 mm'dir. Yüzme özelliği olmayan araçlar 0, olan araçlar 2 ve bu özelliğin opsiyonel olarak sunulduğu araçlar 1 olarak işaretlenmiştir.

Muharip kategorisinde, araçların ateş gücü değerleri oransal olarak 7.62 mm makinalı tüfek için 1, 12.7 mm uçak savar için 2, 25mm top için 3, tank savar ve 30/35 mm top mermisi için 4, 120 mm

top mermisi için 5 olarak belirlenmiştir. Ateş gücü olmayan araçların bu değeri 0 olarak verilmiştir. Ortalama ateş gücü değeri 2.3'tür ve standart sapması 1.4'tür. Araçların silah istasyonu değeri var veya yok olarak 1 ve 0 değerleriyle temsil edilmiştir. Araçların zırh değerleri için Stanag seviye değerleri kullanılmıştır. Ortalama zırh seviyesi 3.3'tür ve standart sapması 1.1'dir.

Elektronik kategorisindeki özelliklerde opsiyonel seçeneği olması durumunda var için 2, yok için 0, opsiyonel için 1 değerleri kullanılmıştır. Eğer araçlarda ilgili özellik yalnızca standart olarak varsa veya yoksa 1 ve 0 değerleriyle temsil edilmiştir. Araçların hedef tespit özelliğinin ortalama değeri 0.5'tir ve standart sapması 0.8'dir. Araçların yangın söndürme özelliği ise ortalama değeri 1.5'tir ve standart sapması 0.6'dır. Karıştırma köreltme özelliğinin ortalama değeri 0.1'dir ve standart sapması 0.3'tür. Ayrıca, uzaktan kumanda özelliği için ortalama değer 0.07'dir ve standart sapması 0.3'tür. Araçların lazer uyarı özelliğinin ortalama değeri 0.2'dir ve standart sapması 0.6'dır.

Türkiye'de üretilen askeri kara araçları ile ilgili bilgiler Tablo 2'de temsili çizim görselleriyle birlikte derlenmiştir. Askeri araç alternatiflerinin kriter değerlerinin gösterildiği karar matrisi ise Tablo 3'te verilmiştir.

Alt.	Görsel	Model	Alt.	Görsel	Model	Alt.	Görsel	Model	Alt.	Görsel	Model
A1		BMC KIRPI 4x4	A8		BMC ALTUĞ ZPT 8x8	A15		FNSS KAPLAN YN-ZMA	A22		OTOKAR ARMA 6x6
A2		BMC KIRPI 6x6	A9		FNSS PARS 4x4	A16		OTOKAR AKREP II 4x4	A23		OTOKAR ARMA II 8x8
A3		BMC KIRPI I	A10		FNSS PARS IV 6x6	A17		OTOKAR COBRA 4x4	A24		OTOKAR TULPAR ZMA
A4		BMC KIRPI II 4x4	A11		FNSS PARS IV 8x8	A18		OTOKAR COBRA II 4x4	A25		NUROL YORUK
A5		BMC VURAN 4x4	A12		FNSS ZMA-15	A19		OTOKAR COBRA II MRAP 4x4	A26		NUROL EIDER YALÇIN
A6		BMC AMAZON UKS 4x4	A13		FNSS AKINCI ZMA	A20		OTOKAR KAYA II 4x4	A27		NUROL ILGAZ II
A7		BMC ALTUĞ ZMA 8x8	A14		FNSS KAPLAN STA	A21		OTOKAR URAL 4x4	A28		TÜMOSAN PUSAT

Tablo 2. Türkiye’de üretilen askeri kara aracı alternatifleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23
A1	19	105	1808	800	13	1623	7350	2640	3210	30	60	900	500	1200	1	1	1	3	1	2	0	0	0
A2	15	105	2250	800	15	3500	7925	2640	3765	30	60	900	500	1200	1	1	1	3	1	2	0	0	0
A3	19	100	2076	700	3	2590	7350	2980	4900	30	60	900	500	1000	1	0	0	3	2	2	1	0	0
A4	18	100	1905	750	13	1775	7425	2865	3827	30	60	900	500	1000	1	1	1	4	2	2	1	0	0
A5	18	110	1850	600	9	2150	6810	2620	3500	30	60	900	500	800	1	1	1	4	2	2	1	0	0
A6	25	120	1300	800	7	1500	6050	3450	2500	30	60	900	500	700	1	1	1	4	0	2	0	1	0
A7	17	110	3500	800	12	8000	8330	3050	4380	30	60	2200	600	1200	1	4	1	4	2	2	0	0	2
A8	18	107	3100	800	12	8000	8330	3050	4380	30	60	2200	600	1200	1	2	1	4	2	2	0	0	2
A9	25	110	1500	700	4	1500	5000	2600	2100	40	70	800	400	1500	2	5	1	2	0	2	0	0	0
A10	24	100	2300	700	10	8000	7000	3000	2450	30	60	1500	700	1700	1	2	1	4	2	2	0	0	0
A11	19	100	3500	700	12	8750	8000	3000	2400	30	60	2000	700	1700	1	3	1	4	0	2	0	0	0
A12	17	65	1400	490	11	3200	5560	2900	2970	30	60	1830	740	1100	2	3	1	4	0	0	0	0	0
A13	18	65	1800	490	13	4250	6020	2840	2690	30	60	1830	700	1100	1	2	0	4	0	0	0	0	0
A14	21	65	13750	525	5	3250	5600	3000	3100	40	70	1800	750	1100	2	5	1	4	0	2	0	0	0
A15	20	70	3000	500	12	5000	6700	3150	3250	30	60	2000	900	1000	1	4	1	5	1	2	0	0	1
A16	24	110	1250	250	3	2500	5900	2500	2375	40	60	800	500	1000	0	2	1	1	0	1	0	0	0
A17	28	100	4700	600	9	2000	5303	2310	2500	40	60	800	400	1000	1	2	1	2	0	1	0	0	0
A18	27	110	1200	700	10	1500	5480	2240	2300	30	60	1000	500	1000	1	2	1	3	0	1	0	1	0
A19	22	110	1625	700	11	1750	6680	2750	2650	30	60	1000	600	1000	0	2	1	4	0	1	0	0	0
A20	21	95	1250	700	10	2000	6450	2560	2650	30	60	1000	500	1200	0	2	0	3	0	1	0	0	0
A21	31	110	6250	600	8	1750	5330	2160	2440	40	60	900	500	600	0	2	1	2	0	1	0	0	0
A22	24	105	1550	700	10	8000	7000	2750	2460	30	60	1200	600	1500	1	3	1	4	0	1	0	0	0
A23	18	100	3550	700	12	4500	8500	3400	2500	30	60	2100	700	1800	1	4	1	4	0	1	0	0	0
A24	24	70	4200	500	12	8000	7200	3450	2550	40	60	2600	1000	1500	1	5	1	5	0	2	0	0	0
A25	30	140	8000	700	7	2000	4900	2400	2100	40	70	900	500	900	0	2	1	1	0	2	0	0	0
A26	21	110	1400	700	11	4000	5400	2500	2300	30	60	1100	500	1100	0	2	1	3	0	1	0	0	0
A27	34	120	7500	700	9	1300	5900	2460	2400	30	60	900	400	750	0	1	0	1	0	1	0	0	0
A28	29	110	1000	700	9	2500	6100	2500	2980	40	70	900	500	750	0	1	1	2	0	2	0	0	0

Tablo 3. Alternatiflerin kriter değerlerinin gösterildiği karar matrisi



## 5.2. Bulanık AHP Yöntemiyle Ağırlıkların Tespiti

Bulanık AHP yöntemi kullanılarak meskûn mahal operasyonları, dağlık arazi operasyonları, açık arazi operasyonları ve lojistik operasyonları için kriter ağırlıklandırılması yapılmıştır. Bu operasyonlar için farklı kriterlerin öncelikleri farklı olabileceğinden, her bir operasyon için ayrı ayrı kriter ağırlıklandırması yapılması gerekmektedir. Tablo 4, Bulanık AHP yönteminde kullanılan bulanık sayı dönüşümlerini göstermektedir. Alt kriterler arasında direkt bir kıyaslama yapılamayacağı için ana kriterler arasında ağırlık matrisi oluşturulup her bir ana kriter için tespit edilen bulanık katsayılar eşit ağırlıklarla alt kriterlere dağıtılmıştır.

Önem	Sayısal Değer	Bulanık Değerler		
		Alt	Orta	Üst
Eşit	1	1	1	1
Ara değer	2	1	2	3
Kısmen Önemli	3	2	3	4
Ara değer	4	3	4	5
Önemli	5	4	5	6
Ara değer	6	5	6	7
Daha önemli	7	6	7	8
Ara değer	8	7	8	9
Çok daha önemli	9	9	9	9

**Tablo 4.** Sayısal değerlerin üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmesinde kullanılan skala değerleri  $C_{ij}$

İşlem adımlarını göstermek amacıyla meskûn mahal operasyonları için uygulanan işlemler sırasıyla açıklanmıştır. Dağlık arazi, açık arazi ve lojistik operasyonlarıyla ilgili kriterlerin önemlerinin ikili karşılaştırılma matrisleri ve alternatiflerin ayırım

ölçüleri ve ideal çözüme görelî yakınlıkları gösterilmiştir. Meskûn mahal operasyonları için kriterlerin önemleri için ikili karşılaştırma matrisi,  $C = [c_{ij}]_{m \times m}$ , Tablo 5'te verilmiştir. Burada 'm' ana kriter sayısını, 'c<sub>ij</sub>' ise kriter i'nin kriter j'ye göre öneminin büyüklüğünü temsil etmektedir.

	Araç performansı	Kapasite	Boyutlar	Engel geçme	Muharip	Elektronik
Araç performansı	1	1/7	1/5	1/9	1/9	1/8
Kapasite	7	1	1/4	1/9	1/6	1/6
Boyutlar	5	4	1	1/8	1/4	1/2
Engel geçme	9	9	8	1	1/2	5
Muharip	9	6	4	2	1	4
Elektronik	8	6	2	1/5	1/4	1

**Tablo 6.** Meskûn mahal operasyonları için kriterlerin bulanık katsayılarla ikili karşılaştırma matrisi, C<sub>ij</sub>

Her bir kriter'e ait bulanık alt, orta ve üst bulanık sayıların geometrik ortalaması alınarak diğer kriterlere görece önemleri hesaplanmıştır. Tablo 7'de kriterlerin bulanık ağırlıklarının geometrik ortalamaları gösterilmiştir.

Kriterler	Alt	Orta	Üst
Araç performansı	0,17	0,19	0,20
Kapasite	0,37	0,42	0,48
Boyutlar	0,67	0,82	1,06
Engel geçme	3,02	3,43	4,04
Muharip	2,72	3,46	4,10
Elektronik	1,03	1,30	1,58

**Tablo 7.** Meskûn mahal operasyonları için kriterlerin ikili karşılaştırılma matrisinden elde edilen değerlerin geometrik ortalamaları

Hesaplanan geometrik ortalamaları, normalize etmek amacıyla alt, orta ve üst değerlerin ayrı ayrı toplamları alınmıştır. Toplamların tersi alınırken, üst bulanık sayının tersi daha küçük olması sebebiyle alt bulanık sayıyla çarpılmıştır. Tablo 8’de bulanık sayıların toplamları gösterilmektedir.

	Alt	Orta	Üst
r	7,98	9,62	11,47
r <sup>1</sup>	0,09	0,10	0,13

**Tablo 8.** Meskûn mahal operasyonları için standart kriter bulanık ağırlıklarının tespiti amacıyla kullanılan bulanık ağırlıkların toplamları ve tersi

Standart üçgensel bulanık sayı elde edildikten sonra, durulaştırma işlemi için alt, orta ve üst bulanık sayıların ortalaması alınarak normalize edilmiştir. Tablo 9, durulaştırma işlemi sonrası TOPSIS yöntemi uygulanırken kullanılacak olan ağırlıkları göstermektedir.

Kriterler	Alt	Orta	Üst	M	N
Araç performansı	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
Kapasite	0,03	0,04	0,06	0,05	0,04
Boyutlar	0,06	0,09	0,13	0,09	0,09
Engel geçme	0,26	0,36	0,51	0,38	0,36
Muharip	0,24	0,36	0,51	0,37	0,35
Elektronik	0,09	0,14	0,20	0,14	0,13

**Tablo 9.** Meskûn mahal operasyonları için kriterlerin standart bulanık ağırlıkları, durulaştırılmış ağırlıkları, M ve normalize edilen durulaştırılmış ağırlıkları, N

### 5.3. TOPSIS Yöntemiyle Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Tablo 3’te gösterilen karar matrisi, alternatiflerin her kriter için aldığı değerlendirmeyi içermektedir. Bu ölçümlerin farklı ölçeklerde olması sebebiyle öncelikle her bir kriterin değerleri normalize edilmelidir. Kriterlerin normalize edilmesi, sütundaki her bir alternatifin o kriter için aldığı değerlerin karelerinin toplamının kareköküne bölünmesiyle yapılmaktadır. Bu adım, her bir alternatifin o kriterdeki değerinin

diğer alternatiflerle karşılaştırılabilir hale getirilmesini sağlar. Elde edilen standart karar matrisi Tablo 10'da gösterilmiştir.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23
A1	0,16	0,19	0,16	0,23	0,24	0,09	0,21	0,18	0,20	0,17	0,18	0,12	0,16	0,19	0,19	0,07	0,20	0,16	0,19	0,23	0,00	0,00	0,00
A2	0,12	0,19	0,20	0,23	0,28	0,19	0,23	0,18	0,24	0,17	0,18	0,12	0,16	0,19	0,19	0,07	0,20	0,16	0,19	0,23	0,00	0,00	0,00
A3	0,16	0,18	0,19	0,20	0,06	0,14	0,21	0,20	0,31	0,17	0,18	0,12	0,16	0,16	0,19	0,00	0,00	0,16	0,38	0,23	0,58	0,00	0,00
A4	0,15	0,18	0,17	0,21	0,24	0,09	0,21	0,19	0,24	0,17	0,18	0,12	0,16	0,16	0,19	0,07	0,20	0,22	0,38	0,23	0,58	0,00	0,00
A5	0,15	0,20	0,17	0,17	0,17	0,11	0,19	0,18	0,22	0,17	0,18	0,12	0,16	0,13	0,19	0,07	0,20	0,22	0,38	0,23	0,58	0,00	0,00
A6	0,21	0,22	0,12	0,23	0,13	0,08	0,17	0,23	0,16	0,17	0,18	0,12	0,16	0,11	0,19	0,07	0,20	0,22	0,00	0,23	0,00	0,71	0,00
A7	0,14	0,20	0,31	0,23	0,22	0,42	0,24	0,21	0,28	0,17	0,18	0,29	0,19	0,19	0,19	0,28	0,20	0,22	0,38	0,23	0,00	0,00	0,67
A8	0,15	0,20	0,28	0,23	0,22	0,42	0,24	0,21	0,28	0,17	0,18	0,29	0,19	0,19	0,19	0,14	0,20	0,22	0,38	0,23	0,00	0,00	0,67
A9	0,21	0,20	0,13	0,20	0,07	0,08	0,14	0,18	0,13	0,23	0,22	0,11	0,13	0,24	0,37	0,35	0,20	0,11	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00
A10	0,20	0,18	0,21	0,20	0,19	0,16	0,20	0,20	0,15	0,17	0,18	0,20	0,22	0,27	0,19	0,14	0,20	0,22	0,38	0,23	0,00	0,00	0,00
A11	0,16	0,18	0,31	0,20	0,22	0,30	0,23	0,20	0,15	0,17	0,18	0,27	0,22	0,27	0,19	0,21	0,20	0,22	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00
A12	0,14	0,12	0,13	0,14	0,20	0,17	0,16	0,20	0,19	0,17	0,18	0,24	0,23	0,18	0,37	0,21	0,20	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A13	0,15	0,12	0,16	0,14	0,24	0,23	0,17	0,19	0,17	0,17	0,18	0,24	0,22	0,18	0,19	0,14	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A14	0,17	0,12	0,12	0,15	0,09	0,17	0,16	0,20	0,19	0,23	0,22	0,24	0,24	0,18	0,37	0,35	0,20	0,22	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00
A15	0,17	0,13	0,27	0,14	0,22	0,26	0,19	0,21	0,20	0,17	0,18	0,27	0,28	0,16	0,19	0,28	0,20	0,27	0,19	0,23	0,00	0,00	0,33
A16	0,20	0,20	0,11	0,07	0,06	0,13	0,17	0,17	0,15	0,23	0,18	0,00	0,16	0,16	0,00	0,14	0,20	0,05	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
A17	0,23	0,18	0,04	0,17	0,17	0,11	0,15	0,16	0,16	0,23	0,18	0,11	0,13	0,16	0,19	0,14	0,20	0,11	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
A18	0,22	0,20	0,11	0,20	0,19	0,08	0,16	0,15	0,14	0,17	0,18	0,13	0,16	0,16	0,19	0,14	0,20	0,16	0,00	0,12	0,00	0,71	0,00
A19	0,18	0,20	0,15	0,20	0,20	0,09	0,19	0,19	0,17	0,17	0,18	0,13	0,19	0,16	0,00	0,14	0,20	0,22	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
A20	0,17	0,18	0,11	0,20	0,19	0,11	0,18	0,17	0,17	0,17	0,18	0,13	0,16	0,19	0,00	0,14	0,00	0,16	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
A21	0,26	0,20	0,06	0,17	0,15	0,09	0,15	0,15	0,15	0,23	0,18	0,12	0,16	0,10	0,00	0,14	0,20	0,11	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
A22	0,20	0,19	0,14	0,20	0,19	0,16	0,20	0,19	0,15	0,17	0,18	0,16	0,19	0,24	0,19	0,21	0,20	0,22	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
A23	0,15	0,18	0,32	0,20	0,22	0,24	0,24	0,23	0,16	0,17	0,18	0,28	0,22	0,29	0,19	0,28	0,20	0,22	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
A24	0,20	0,13	0,38	0,14	0,22	0,16	0,20	0,23	0,16	0,23	0,18	0,35	0,32	0,24	0,19	0,35	0,20	0,27	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00
A25	0,25	0,26	0,07	0,20	0,13	0,11	0,14	0,16	0,13	0,23	0,22	0,12	0,16	0,15	0,00	0,14	0,20	0,05	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00
A26	0,17	0,20	0,13	0,20	0,20	0,21	0,15	0,17	0,14	0,17	0,18	0,15	0,16	0,18	0,00	0,14	0,20	0,16	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
A27	0,28	0,22	0,07	0,20	0,17	0,07	0,17	0,17	0,15	0,17	0,18	0,12	0,13	0,12	0,00	0,07	0,00	0,05	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
A28	0,24	0,20	0,09	0,20	0,17	0,13	0,17	0,17	0,19	0,23	0,22	0,12	0,16	0,12	0,00	0,07	0,20	0,11	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00

**Tablo 10.** Askeri araç alternatiflerinin kriter değerlerinin gösterildiği standart (normalize edilmiş) karar matrisi,  $R_{ij}$

Daha önce Bulanık AHP ile hesaplanan ve Tablo 9'da gösterilen durulaştırılmış ağırlıklar kullanılarak her bir alternatifin her bir kriter için normalize edilmiş değerleri ile ağırlıkları çarpılarak elde edilen ağırlıklı standart karar matrisi,  $V_{ij}$ , Tablo 11'de gösterilmiştir.

Askeri Operasyonlarda Zırhlı Araçların Seçimi: Karar Verme Sürecinde Kullanılabilecek Analitik Yaklaşımlar

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	
A1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
A4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
A5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
A6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
A7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
A8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
A9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
A19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Tablo 11.** Meskûn mahal operasyonları için ağırlıklı standart karar matrisi,

$V_{ij}$

Ağırlıklı standart karar matrisi,  $V_{ij}$ , kullanılarak her kritere ait maksimum ve minimum değerleri temsil eden pozitif ideal çözüm,  $A^*$  ve negatif ideal çözüm,  $A^-$  değerleri Tablo 12’de gösterilmiştir.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23
$A^*$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02	0,03	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
$A^-$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Tablo 12.** Meskûn mahal operasyonları için bulanık pozitif,  $A^*$  ve negatif,  $A^-$  ideal çözüm değerleri

## 5.4. Bulgular

Her alternatifin her bir kriter için ağırlıklı standart karar matrisindeki,  $V_{ij}$ , değeri  $A^*$  ve  $A$  çözümlerindeki ilgili değerlerinden farklarının kareleri toplamının karekökü sırasıyla pozitif ideal çözüme ve negatif ideal çözüme uzaklıklarını,  $S^*$  ve  $S$ , vermektedir. Alternatiflerin pozitif ideal çözüme göreli uzaklık değeri, negatif ideal çözüme uzaklığın negatif ideal ve pozitif ideal çözüme uzaklıkların toplamına bölünerek  $C = S / (S^* + S)$  hesaplanmaktadır. Alternatiflerin  $C$  değerlerinin büyükten küçüğe sıralanmasıyla her bir alternatifin 4 farklı operasyon türü için elde edilen değerlendirmeleri Tablo 13'te gösterilmiştir. Operasyon türlerine göre kriterlere verilen ağırlıkların farklı olması sebebiyle hareketi başarıya ulaştıracak özelliklere sahip araçların sırası değişmektedir.

Türk Silahlı Kuvvetleri, meskûn mahalde gerçekleştirdiği operasyonlar sayesinde büyük bir deneyim kazanmıştır. Hem Türkiye içindeki Hendek Operasyonları hem de Suriye kırsalındaki operasyonlar gibi birçok görev icra edilmiştir. Meskûn mahal operasyonları sırasında, hendekler ve barikatlar sık sık engel teşkil etmektedir. Bunların yanı sıra, düşman kuvvetleri EYP ve keskin nişancılar tarafından desteklenmektedirler ve kısa mesafeli çatışmalar sıklıkla yaşanmaktadır. Bu nedenle, yüksek ateş gücü önemli bir faktördür ve mühimmat tüketimi oldukça yüksektir. Bu operasyonlar için tercih edilen araçlarda, yüksek manevra kabiliyeti, engel aşma kapasitesi, güçlendirilmiş zırh, ateş gücü ve küçük boyut diğer özelliklere göre öne çıkmaktadır. 28 aracı analiz ettiğimizde, meskûn mahal operasyonları için tercih edilen araçların 1. sırasında OTOKAR'ın ürettiği Tulpar ZMA, 2. sırasında BMC'nin ürettiği Altuğ ZMA 8x8, 3. sırasında ise FNSS'in ürettiği Kaplan YN ZMA yer almaktadır. OTOKAR'ın ürettiği Akrep 4x4 26. sırada, Kaya II 4x4 27. sırada yer alırken, 28. sırada NUROL'un ürettiği Ilgaz II aracı bulunmaktadır.

TSK'nın dağlık arazide yürüttüğü operasyonlar geçmişte olduğu gibi günümüzde de devam etmektedir. Özellikle iç güvenlik ve Irak'ın kuzey bölgesindeki operasyonlar halen sürdürülmektedir. Dağlık arazi bölgesindeki en büyük risk, EYP ve tanksavar füzeleri gibi unsurlardır. Bunun yanı sıra, arazinin dik ve engebeli yapısı ulaşımı zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla, zırh kabiliyeti, erken uyarı sistemleri, ateş gücü, araç performansı ve lojistik kabiliyet gibi özellikler ön

plana çıkmaktadır. Yapılan analiz sonucunda, BMC'nin Altuğ ZMA 8x8 aracı 1. sırada yer alırken, 2. sırayı FNSS Kaplan YN ZMA, 3. sırayı ise BMC Altuğ ZPT 8x8 almıştır. Nurol Ilgaz II aracı 26. sırada, OTOKAR Akrep II 4x4 aracı 27. sırada ve BMC Kirpi I Yük Aracı 4x4 aracı ise 28. sırada yer almaktadır.

TSK son dönemde Suriye ve Libya bölgelerinde gerçekleştirdiği açık arazi operasyonlarıyla dikkat çekmektedir. Açık arazi, birçok olumsuz faktöre sahip bir bölgedir. Askerî açıdan değerlendirdiğimizde, uzun menzilli tank savar füzelerinin hedefi olma riski yüksektir, çünkü görüş mesafesi oldukça fazladır. Bu nedenle, manevra ve hız kabiliyeti yüksek araçlar tercih edilmelidir. Bu tür araçlar, düz arazilerde esnek harekât kabiliyetini arttırmak için önemlidir. Ayrıca, ölçüleri küçük olan ve uzaktan fark edilmeyen sessiz araçlar tercih edilmelidir. Ateş gücü ve zırh düzeyi de önemli bir faktördür. Çöl arazisinin zemin yapısı, araçların ilerlemesini zorlaştırır. Özellikle yağmurlu havalarda, yumuşak zeminli arazilerde balçık ve bataklık riski ortaya çıkmaktadır. Analiz sonucuna göre, açık arazi operasyonları için BMC Altuğ ZMA 8x8 1. sırayı, OTOKAR Tulpar ZMA 2. sırayı ve FNSS KAPLAN YN ZMA 3. sırayı almıştır. OTOKAR Akrep II 4x4 aracı 26. sırayı, OTOKAR KAYA II 4x4 aracı 27. sırayı, Nurol Ilgaz II aracı ise 28. sırayı almıştır.

Askeri zırhlı araçlar, operasyonların başarısına doğrudan etki etmektedir. Bu araçların temel amacı, lojistik faaliyetleri sağlamaktır. Zira zırh kalitesi, ateş gücü, hendek geçme kabiliyeti, engel aşma özellikleri, manevra kabiliyeti gibi birçok kriter önemlidir; ancak asıl hedef, savaş ya da barış durumu fark etmeksizin personel ve taşınan malzemelerin güvenli bir şekilde hedefe ulaşmasını sağlamaktır. Bu sebeple, lojistik performans açısından askeri araçların değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada bu bağlamda yapılan analiz sonucunda BMC Altuğ ZPT 8x8 1. sırada, BMC ALTUĞ ZMA 8x8 2. sırada, BMC KIRPI I 6x6 ise 3. sırada yer almaktadır. Bu araçların en göze çarpan özellikleri taşıma kapasiteleri ve performanslarıdır. NUROL Yörük aracı 26. sırada, FNSS Pars 4x4 27. sırada, OTOKAR AKREP II 4x4 aracı ise 28. sırada yer almaktadır.

Meskûn mahal operasyonları												
Sıra	Model	Alt.	S <sup>+</sup>	S <sup>-</sup>	C	Sıra	Model	Alt.	S <sup>+</sup>	S <sup>-</sup>	C	
1	OTOKAR TULPAR ZMA	A24	0,094	0,170	0,644	15	BMC AMAZON UKS 4x4	A6	0,154	0,111	0,420	
2	BMC ALTUĞ ZMA 8x8	A7	0,096	0,169	0,638	16	BMC KIRPI I 6x6	A2	0,167	0,098	0,369	
3	FNSS KAPLAN YN-ZMA	A15	0,102	0,163	0,615	17	BMC KIRPI I 4x4	A1	0,168	0,097	0,365	
4	BMC ALTUĞ ZPT 8x8	A8	0,114	0,150	0,569	18	OTOKAR COBRA II MRAP 4x4	A19	0,170	0,095	0,357	
5	OTOKAR ARMA II 8x8	A23	0,122	0,143	0,539	19	OTOKAR COBRA 4x4	A17	0,172	0,093	0,352	
6	FNSS PARS IV 8x8	A11	0,127	0,138	0,520	20	NUROL EJDER YALÇIN	A26	0,172	0,093	0,351	
7	FNSS ZMA-15	A12	0,130	0,134	0,507	21	FNSS AKINCI ZMA	A13	0,174	0,091	0,344	
8	FNSS KAPLAN STA	A14	0,132	0,133	0,503	22	TUMOSAN PUSAT	A28	0,179	0,086	0,324	
9	FNSS PARS IV 6x6	A10	0,132	0,132	0,500	23	NUROL YORUK	A25	0,182	0,083	0,312	
10	OTOKAR ARMA 6x6	A22	0,142	0,123	0,463	24	OTOKAR URAL 4x4	A21	0,184	0,081	0,304	
11	BMC KIRPI II 4x4	A4	0,144	0,120	0,455	25	BMC KIRPI I YUK ARACI 4x4	A3	0,190	0,075	0,284	
12	OTOKAR COBRA II 4x4	A18	0,146	0,119	0,449	26	OTOKAR AKREP II 4x4	A16	0,197	0,067	0,255	
13	BMC VURAN 4x4	A5	0,146	0,119	0,449	27	OTOKAR KAYA II 4x4	A20	0,200	0,064	0,243	
14	FNSS PARS 4x4	A9	0,153	0,111	0,421	28	NUROL ILGAZ II	A27	0,229	0,036	0,136	
Dağlık arazi operasyonları												
Sıra	Model	Alt.	S <sup>+</sup>	S <sup>-</sup>	C	Sıra	Model	Alt.	S <sup>+</sup>	S <sup>-</sup>	C	
1	BMC ALTUĞ ZMA 8x8	A7	0,094	0,123	0,567	15	FNSS KAPLAN STA	A14	0,116	0,101	0,467	
2	FNSS KAPLAN YN-ZMA	A15	0,099	0,118	0,544	16	BMC AMAZON UKS 4x4	A6	0,119	0,099	0,454	
3	BMC ALTUĞ ZPT 8x8	A8	0,099	0,118	0,543	17	FNSS AKINCI ZMA	A13	0,119	0,098	0,452	
4	FNSS PARS IV 8x8	A11	0,102	0,116	0,532	18	OTOKAR URAL 4x4	A21	0,120	0,097	0,448	
5	OTOKAR TULPAR ZMA	A24	0,102	0,115	0,530	19	BMC VURAN 4x4	A5	0,121	0,096	0,443	
6	OTOKAR COBRA II 4x4	A18	0,103	0,114	0,527	20	BMC KIRPI II 4x4	A4	0,121	0,096	0,442	
7	FNSS ZMA-15	A12	0,105	0,112	0,514	21	TUMOSAN PUSAT	A28	0,122	0,095	0,439	
8	FNSS PARS IV 6x6	A10	0,106	0,111	0,513	22	BMC KIRPI I 6x6	A2	0,124	0,093	0,429	
9	OTOKAR ARMA 6x6	A22	0,107	0,110	0,507	23	BMC KIRPI I 4x4	A1	0,125	0,093	0,426	
10	OTOKAR ARMA II 8x8	A23	0,108	0,109	0,502	24	OTOKAR COBRA II MRAP 4x4	A19	0,125	0,093	0,426	
11	FNSS PARS 4x4	A9	0,111	0,106	0,490	25	OTOKAR KAYA II 4x4	A20	0,134	0,083	0,381	
12	NUROL EJDER YALÇIN	A26	0,111	0,106	0,488	26	NUROL ILGAZ II	A27	0,138	0,079	0,364	
13	OTOKAR COBRA 4x4	A17	0,113	0,104	0,479	27	OTOKAR AKREP II 4x4	A16	0,140	0,077	0,356	
14	NUROL YÖRÜK	A25	0,114	0,103	0,474	28	BMC KIRPI I YUK ARACI 4x4	A3	0,153	0,064	0,294	
Açık arazi operasyonları												
Sıra	Model	Alt.	S <sup>+</sup>	S <sup>-</sup>	C	Sıra	Model	Alt.	S <sup>+</sup>	S <sup>-</sup>	C	
1	BMC ALTUĞ ZMA 8x8	A7	0,093	0,186	0,666	15	BMC AMAZON UKS 4x4	A6	0,157	0,122	0,438	
2	OTOKAR TULPAR ZMA	A24	0,106	0,173	0,621	16	BMC KIRPI I 6x6	A2	0,173	0,106	0,380	
3	FNSS KAPLAN YN-ZMA	A15	0,111	0,168	0,603	17	BMC KIRPI I 4x4	A1	0,176	0,103	0,369	
4	BMC ALTUĞ ZPT 8x8	A8	0,113	0,166	0,595	18	OTOKAR COBRA II MRAP 4x4	A19	0,177	0,102	0,365	
5	OTOKAR ARMA II 8x8	A23	0,131	0,148	0,530	19	NUROL EJDER YALÇIN	A26	0,182	0,097	0,348	
6	FNSS PARS IV 8x8	A11	0,136	0,143	0,513	20	TUMOSAN PUSAT	A28	0,187	0,092	0,329	
7	FNSS KAPLAN STA	A14	0,141	0,138	0,495	21	OTOKAR COBRA 4x4	A17	0,189	0,090	0,324	
8	FNSS PARS IV 6x6	A10	0,142	0,137	0,491	22	NUROL YORUK	A25	0,192	0,087	0,311	
9	BMC KIRPI II 4x4	A4	0,146	0,133	0,476	23	BMC KIRPI I YUK ARACI 4x4	A3	0,193	0,086	0,309	
10	BMC VURAN 4x4	A5	0,149	0,130	0,465	24	FNSS AKINCI ZMA	A13	0,195	0,084	0,301	
11	FNSS PARS 4x4	A9	0,153	0,126	0,453	25	OTOKAR URAL 4x4	A21	0,196	0,084	0,300	
12	OTOKAR ARMA 6x6	A22	0,155	0,124	0,445	26	OTOKAR AKREP II 4x4	A16	0,210	0,069	0,248	
13	OTOKAR COBRA II 4x4	A18	0,155	0,124	0,445	27	OTOKAR KAYA II 4x4	A20	0,213	0,066	0,237	
14	FNSS ZMA-15	A12	0,155	0,124	0,444	28	NUROL ILGAZ II	A27	0,238	0,041	0,146	
Lojistik operasyonları												
Sıra	Model	Alt.	S <sup>+</sup>	S <sup>-</sup>	C	Sıra	Model	Alt.	S <sup>+</sup>	S <sup>-</sup>	C	
1	BMC ALTUĞ ZPT 8x8	A8	0,044	0,145	0,767	15	BMC VURAN 4x4	A5	0,112	0,077	0,407	
2	BMC ALTUĞ ZMA 8x8	A7	0,044	0,145	0,767	16	TUMOSAN PUSAT	A28	0,118	0,070	0,373	
3	BMC KIRPI I 6x6	A2	0,084	0,105	0,555	17	NUROL EJDER YALÇIN	A26	0,119	0,070	0,371	
4	OTOKAR ARMA II 8x8	A23	0,086	0,102	0,542	18	OTOKAR COBRA II MRAP 4x4	A19	0,120	0,069	0,366	
5	FNSS KAPLAN YN-ZMA	A15	0,087	0,102	0,541	19	BMC AMAZON UKS 4x4	A6	0,120	0,068	0,362	
6	FNSS PARS IV 8x8	A11	0,087	0,102	0,540	20	FNSS KAPLAN STA	A14	0,122	0,067	0,355	
7	BMC KIRPI II 4x4	A4	0,095	0,094	0,497	21	OTOKAR KAYA II 4x4	A20	0,126	0,063	0,332	
8	OTOKAR TULPAR ZMA	A24	0,102	0,086	0,458	22	OTOKAR COBRA 4x4	A17	0,132	0,056	0,299	
9	BMC KIRPI I YUK ARACI 4x4	A3	0,103	0,086	0,455	23	OTOKAR COBRA II 4x4	A18	0,133	0,055	0,292	
10	FNSS AKINCI ZMA	A13	0,106	0,082	0,436	24	NUROL ILGAZ II	A27	0,136	0,053	0,281	
11	BMC KIRPI I 4x4	A1	0,107	0,082	0,433	25	OTOKAR URAL 4x4	A21	0,139	0,049	0,261	
12	FNSS PARS IV 6x6	A10	0,108	0,080	0,426	26	NUROL YÖRÜK	A25	0,140	0,048	0,256	
13	OTOKAR ARMA 6x6	A22	0,111	0,078	0,414	27	FNSS PARS 4x4	A9	0,147	0,042	0,223	
14	FNSS ZMA-15	A12	0,111	0,078	0,412	28	OTOKAR AKREP II 4x4	A16	0,148	0,041	0,217	

**Tablo 13.** Operasyon türleri için ayırım ölçüleri ve ideal çözüme göreli yakınlıkları



## **Sonuç**

Ülkeler, savunma ihtiyaçları doğrultusunda birçok harcama yapmakta ve askeri araçlar bu harcamaların önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Askeri araçlar, ülkeler tarafından ithal edilebildiği gibi kendi imkânlarıyla da üretilebilmektedir. Ancak aracın belirlenmesinde, ihtiyaç duyulan aracın özellikleri gibi birçok farklı kriter göz önünde bulundurulmalıdır. Bu kriterler, operasyonun amacına ve yapıldığı bölgeye göre farklılık gösterebilir. Bu çalışmada, TSK'nın geçmişte gerçekleştirdiği ve halen devam eden operasyonlar değerlendirilmiştir. Operasyonların yapıldığı coğrafya, amaç ve kapsamı ile türü göz önünde bulundurularak, meskûn mahal, dağlık arazi, açık arazi ve lojistik performans gibi dört farklı durum için analiz yapılmıştır.

Çalışmada, Türk firmaları tarafından üretilen 28 taktik tekerlekli zırlı aracın Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Değerlendirme sırasında, alternatiflerin 6 ana kriter ve 23 alt kriteri göz önünde bulundurulmuştur. Her bir durum için, kriterlerin ağırlıklandırılması farklıdır. Örneğin, açık arazide hız ve ateş gücü önemliyken, meskûn mahalde engel aşma kabiliyeti ve zırh kalınlığı daha ön plana çıkmaktadır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında, uzman görüşlerinden yararlanılmıştır.

Bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak farklı operasyon türleri için askeri araç seçimine yönelik bu çalışma, çeşitli kriterleri göz önünde bulundurarak ve bu köklü teknikleri kullanarak, askeri sektördeki karar vericiler için kapsamlı bir çerçeve sunarak alana katkıda bulunmaktadır. Farklı operasyon türleri için elde edilen farklı sıralamalar, araç seçiminin belirli operasyonel gereksinimlere göre uyarlanmasının önemini vurgulamaktadır. Arazi koşulları ve lojistik gereksinimler gibi operasyona özgü özelliklerin kritikliği bulgulardaki çeşitlilikte görülmektedir. Karar vericiler, operasyonel bağlamlardaki farklılıkları hesaba katarak, her operasyon türünün benzersiz talepleriyle uyumlu daha bilinçli seçimler yapabilir.

Meskûn mahal operasyonları, askeri faaliyetler sırasında sıklıkla karşılaşılan zorluklar arasında hendekler, barikatlar, patlayıcı düzenekler (EYP'ler) gibi faktörleri içermektedir. Bu tür operasyonlarda, yüksek ateş gücü ve mühimmat tüketimi gibi unsurlar oldukça önemlidir. Araçların da yüksek manevra kabiliyetine sahip

olması, engelleri aşabilme yeteneği, güçlendirilmiş zırha sahip olması ve küçük boyutlara sahip olması tercih edilen özelliklerdendir. Bu nedenle, meskûn mahal operasyonları için Tulpar ZMA, Altuğ ZMA 8x8 ve Kaplan YN ZMA gibi araçlar öne çıkmaktadır. Dağlık arazi operasyonlarında ise EYP'ler, tanksavar füzeleri ve zorlu arazi yapısı gibi faktörler önemli riskler oluşturmaktadır. Zırh kabiliyeti, erken uyarı sistemleri, ateş gücü, araç performansı ve lojistik kabiliyet gibi özellikler bu tür operasyonlarda büyük öneme sahiptir. Altuğ ZMA 8x8, Kaplan YN ZMA ve Altuğ ZPT 8x8 gibi araçlar dağlık arazide gerçekleştirilen operasyonlar için tercih edilebilecek seçenekler arasındadır. Açık arazi operasyonlarında ise uzun menzilli tank savar füzeleri gibi unsurlarla karşılaşma riski daha yüksektir. Bu tür operasyonlarda, araçların manevra kabiliyeti, hızı, ateş gücü ve zırh düzeyi önem arz etmektedir. Bu nedenle, Altuğ ZMA 8x8, Tulpar ZMA ve Kaplan YN ZMA gibi araçlar açık arazi operasyonları için en üst sırada çıkan araçlardır. Lojistik operasyonlar için taşıma kapasitesi ve hacmi büyük araçların üst sıralarda çıkmasıyla Altuğ ZPT 8x8, Altuğ ZMA 8x8 ve Kirpi 6x6 en yüksek pozitif ideal çözüme göreli uzaklık değere sahip araçlar olmuştur.

Çalışmanın sonucunda operasyonun amacı, türü ve arazinin yapısına bağlı olarak, karar vericilere en uygun zırhlı araç seçimleri hakkında yöntem ve sonuçlar sunulmuştur. Doğru araç seçimi; personelin güvenliği ve operasyonun başarısı açısından önemlidir. Gelecekteki operasyon durumlarının değişmesi, yeni zırhlı araçlar ve teknolojilerin geliştirilmesi ve ihtiyaçların çeşitlenmesi analizlerin tekrar yapılmasını gerektirmektedir. Diğer taraftan, başka kriterlerin göz önünde bulundurulması ve farklı ÇKKV yöntemlerinin kullanılması ile karşılaştırmalı analizlerin yapılması gelecekte yapılması planlanan çalışmalar arasında yer almaktadır.

## **Kaynakça**

- ABBASİ, Sadegh ve SARABADAN, Saeed (2015). "Evaluating Tactical Missile Systems By Using Fuzzy AHP and Topsis Technique", *Journal of Management and Information Science*, C 3, S 2, s. 28-36.
- ALTUNDAŞ, Aygün, KURTAY, Kemal Gürol ve EROL, Serpil (2022). "Sınır Güvenliği ve Müdahale Görevi Yapan İHA'ların ÇKKV Yöntemleri ile Değerlendirilmesi", *Savunma Bilimleri Dergisi*, C 42, s. 155-185.
- ARDIL, Cemal (2022). "Fighter Aircraft Selection Using Neutrosophic Multiple Criteria Decision Making Analysis", *International Journal of Computer and Systems Engineering*, C 16, S 1, s. 5-9.

- AREND, Anthony Clark (1996). “The United Nations, Regional Organizations, and Military Operations: The Past and the Present”, *Duke Journal of Comparative and International Law*, C 7, s. 3.
- BİTLİSLİ, Baybora (2019). Zırhlı Araçlarda Kullanılan Kompozit Zırh Malzemelerinin Balistik Performanslarının İncelenmesi, (Doktora Tezi Bursa Uludağ Üniversitesi).
- BMC, (2023) Şirket bilgileri hakkımızda <https://www.bmc.com.tr> adresinden alınmıştır.
- BULL, Stephen (2004). *Encyclopedia of Military Technology and Innovation*, Greenwood Publishing Group.
- CHANG, Jing Rong, CHENG, Ching Hsue, TENG, Kuo Hsiang ve KUO, Chen Yi (2007) “Selecting weapon system using relative distance metric method.”, *Soft Computing*, S 11, s. 573-584.
- CHENG, Ching Hsue, CHEN, Mu Yen ve CHANG, Jing Rong (2023). “Linguistic multi criteria decision making aggregation model based on situational ME LOWA and ME LOWGA operators”, *Granular Computing*, C 8, S 1, s. 97-110.
- CENTER, Air Land Sea Application (2003). *Peace Ops Multi Service Tactics, Techniques, and Procedures for Conducting Peace Operations FM 3 97.31 MCWP 3 33.8 AFTTP 3 2.40*.
- DENNEY, Bryan (2019). “Use of Armored Personnel Carriers by Law Enforcement Agencies with Tactical Teams”, *Law Enforcement Management Institute of Texas (LEMİT)*
- DAĞDEVİREN, Metin, YAVUZ, Serkan ve KİLİNÇ, Nevzat (2008). “Weapon selection using the AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment”, *Expert Systems with Applications*, C 4, S 36, s. 8143 8151.
- Department of the Army, U.S. (2005). *Operations, FM 3 0*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- ERDAL, Hamit vd. (2023). “Evaluation of Anti Tank Guided Missiles: An Integrated Fuzzy Entropy and Fuzzy CoCoSo Multi Criteria Methodology Using Technical and Simulation Data”, *Applied Soft Computing*, S 137.
- FAİDECI, Abdussamet Taha (2020). *Savunma Sanayii ile Ticari Sektör Arasındaki Teknoloji Transferinin Türk Askeri Kara Araçlarında Analiz Edilmesi*, İstanbul: İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- FNSS (2023) Şirket Profili Hakkımızda <https://www.fnss.com.tr> adresinden alınmıştır.
- GADY, Franz Stefan (2023). Even More Than Tanks and Planes, Ukraine Needs IFVs. Foreign Policy, <https://foreignpolicy.com/2023/03/20/ukraine-russia-war-tanks-leopard-ifv-infantry-fighting-vehicle-bradley/> adresinden alınmıştır.
- GAZİBEY, Yavuz, KANTEMİR, Ozkan ve DEMİREL, Akif (2015). “Interaction among the Criteria Affecting Main Battle Tank Selection: An Analysis with DEMATEL Method.”, *Defence Science Journal*, C 65, S 5.
- GİLL, Terry D. ve FLECK, Dieter (2011). *The Handbook of the International Law of Military Operations*, Oxford University Press.
- HODGES, Steven E. (2016). “Fire Protection in Military Ground Vehicles”, *SAE International Journal of Transportation Safety*, C 4, S 2, s. 229 235.

- HOFMANN, George F. (1996). “Doctrine, Tank Technology, and Execution: IA Khalepskii and the Red Army's Fulfillment of Deep Offensive Operations.” *Journal of Slavic Military Studies*, C 9, S 2, s. 283-334.
- HWANG, Ching Lai ve YOON, Kwangsun (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications a State of the Art Survey*, Springer.
- KARADAYI, Melis Almula, EKİNCİ, Yeliz ve TOZAN, Hakan (2019). “A Fuzzy MCDM Framework for Weapon Systems Selection”, *Operations Research for Military Organizations*, s. 185-204.
- KING, Anthony (2021). *Urban Warfare in the Twenty First Century*, John Wiley & Sons: New York.
- KJEKSRUD, Stian (2019). Using Force to Protect Civilians. A Comparative Analysis of United Nations Military Protection Operations (*Doktora tezi Department of Political Science University of Oslo*).
- KURTAY, Kemal Gürol, GÖKMEN, Yunus, ALTUNDAŞ, Aygün ve DAĞISTANLI, Hakan Ayhan (2021). “Savunma Sanayii Projelerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Önceliklendirilmesi ve Karşılaştırılması: Karma Bir Model Önerisi”, *SAVSAD Savunma ve Savaş Araştırmaları Dergisi*, C 31, S 1, s. 1-24.
- LAI, Young Jou, LIU, Ting Yu ve HWANG, Ching Lai (1994). “TOPSIS for MODM”, *European Journal of Operational Research*, C 76, S3, s. 486-500.
- LI, Jian jun ve LIU, Li wei (2014). “An MCDM Model Based on KL AHP and TOPSIS and its Application to Weapon System Evaluation”, *5th International Asia Conference on Industrial Engineering and Management Innovation Bildiri Kitabı*, s. 257-262.
- LEATHERWOOD, Michael D. ve GUNTER, David D. (2001). “Ground Vehicle Modeling and Simulation of Military Vehicles Using High Performance Computing”, *Parallel Computing*, C 27, S (1 2), s. 109-140.
- MALIK, Muhammad Asim (2004). “Mountain Warfare the Need for Specialized Training”, *Military Review*, C 84, S 5, s. 94-103.
- MCDONALD, Eric V. ve BULLARD, Thomas (2016). *Military Geosciences and Desert Warfare: Past Lessons and Modern Challenges*, Springer.
- MEHMET, Fatih (2022). “Türkiye 2021 Yılında 11 Farklı Ülkeye 338 Zırhlı Araç Teslimatı Gerçekleştirdi”, *Defence Türk*. <https://www.defenceturk.net/turkiye-2021-yilinda-11-farkli-ulkeye-338-zirhli-arac-teslimati-gerceklestirdi> adresinden alınmıştır.
- MEHMETCİK, Hakan ve ÇELİK, Arda Can (2022). “The Militarization of Turkish Foreign Policy”, *Journal of Balkan and Near Eastern Studies*, C 24, S 1, s. 24-41.
- NUROL (2023) Kurumsal Tarihçe <https://www.nurol.com.tr> adresinden alınmıştır.
- OCAK, Metin, GÜLER, Murat ve BASIM, Nejat (2016). “Türk Savunma Sanayi Firmaları Vizyon ve Misyon İfadelerinin İçerik Analizi”, *Yönetim ve Ekonomi*, C 23, S 2, s. 503-518.
- ODABAŞOĞLU, Şener (2012). Türkiye ve Avrupa Birliği Savunma Sanayi Gelişimi Çerçevesinde Türkiye'nin Seçilmiş Bazı Avrupa Birliği Ülkeleri ile Arasındaki Savunma Harcamaları Ekonomik Büyüme İlişkisine Ampirik Yaklaşım, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Maltepe Üniversitesi.

- OTOKAR (2023) Otokar Hakkında Hakkımızda <https://www.otokar.com.tr> adresinden alınmıştır.
- ÖZAYDIN, Muhammet Hakan ve PAKİN ALBAYRAKOĞLU, Esra (2021). “Türkiye’de Değişen Güvenlik Algıları ve Dönüşen Savunma Sanayi”, *Electronic Journal of Political Science Studies (EJPSS)*, C 12, S 1, s. 1-22.
- PAPLIŃSKI, Krzysztof M. ve STACHOWICZ, Emil (2011). “Influence of Inertia Moment of Infantry Fighting Vehicle Turret on Accuracy of Aiming at a Target and Tracking of a Target.” *Journal of KONES*, C 18, S 4, s. 411-416.
- SAATY, Thomas L. (1977). “A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures”, *Journal of Mathematical Psychology*, C 15, S 3, s. 234-281.
- SAPUNKOV, Oleg (2020). “Historical Trends and Parameter Relationships in the Design of Armored Fighting Vehicles”, *Ground Vehicle Systems Engineering and Technology Symposium Bildiri Kitabı*, s. 11-13.
- SÁNCHEZ LOZANO, J. M. Ve RODRÍGUEZ, O. Naranjo (2020). “Application of Fuzzy Reference Ideal Method (FRIM) to the Military Advanced Training Aircraft Selection”, *Applied soft computing*, C 88, S 106061.
- SRAY, John (1994). *Mountain Warfare: The Russian Perspective*, Fort Leavenworth, KS: Foreign Military Studies Office US Army Combined Arms Command.
- SSM (2007). “Savunma Sanayi Müstersarlığı 2008-2011 Stratejik Planı”.
- SUTEY, William K. (1992). *Light Infantry, Augmentation, and the M113A3 Armored Personnel Carrier: A Step in the Direction of Versatility*, Fort Leavenworth, KS: Army Command and General Staff College, School of Advanced Military Studies.
- TAVANA, Madjid ve HATAMI MARBINI, Adel (2011). “A group AHP TOPSIS framework for human spaceflight mission planning at NASA”, *Expert Systems with Applications*, C 38, S 11, s. 13588-13603.
- TEKİNAY, Osman Nuri ve BOZOĞLU BATI, Gülgönül (2022). “Askeri Alanlarda Kullanılmak Üzere İnsansız Hava Aracı (İHA) Sistemleri Seçiminde TOPSIS ve Bulanık TOPSIS Yönteminin Kullanılması”, *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C 44, S 1, s. 78-103.
- TÜMOSAN (2023) Kurumsal Tarihçe <https://www.tumosan.com.tr> adresinden alınmıştır.
- VAN FENEMA, Paul Christian vd. (2021). *Sustaining Relevance: Repositioning Strategic Logistics Innovation in the Military*, National Defense University Press.
- WONG, J. Y. ve HUANG, Wei (2008). “Approaches to Improving the Mobility of Military Tracked Vehicles on Soft Terrain”, *International Journal of Heavy Vehicle Systems*, C 15, S 2 4, s. 127-151.
- XIN, Liu ve BIN, Dai (2013). “The Latest Status and Development Trends of Military Unmanned Ground Vehicles”, *2013 Chinese Automation Congress*, s. 533-537.
- YEŞİLYURT, Filiz ve YEŞİLYURT, Muhammet Ensar (2019). “Türkiye’de Savunma Sanayi”, *Pamukkale Journal of Eurasian Socioeconomic Studies*, C 6, S 2, s. 1-42.
- YILDIZBAŞI, Abdullah ve ÖZDEMİR, Mustafa Burak (2020). “A Decision Making Model Proposal (Aav) for Selection of Amphibious Attack Vehicles

for Landing Platform Dock (Lpd) By Integrated MCDM Methods”, *Konya Mühendislik Bilimleri Dergisi*, C 8, S 2, s. 369-383.

ZHANG, Chao, MA, Cun bao ve XU, Jia dong (2005). “A New Fuzzy MCDM Method Based on Trapezoidal Fuzzy AHP and Hierarchical Fuzzy Integral”, *International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery Bildiri Kitabı*, s. 466-474.

### **Etik, Beyan ve Açıklamalar**

1. Etik Kurul izni ile ilgili;

Bu çalışmanın yazar/yazarları, Etik Kurul İznine gerek olmadığını beyan etmektedir.

Bu çalışmanın yazar/yazarları, ..... Üniversitesi ..... Etik Kurulu'nun tarih ..... sayı ..... ve karar..... ile etik kurul izin belgesi almış olduklarını beyan etmektedir.

2. Bu çalışmanın yazar/yazarları, araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyduklarını kabul etmektedir.

3. Bu çalışmanın yazar/yazarları kullanmış oldukları resim, şekil, fotoğraf ve benzeri belgelerin kullanımında tüm sorumlulukları kabul etmektedir.

4. Bu çalışmanın benzerlik raporu bulunmaktadır.