

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/saga>

Komuta Kontrol Fonksiyon Alanı Ve Türk Silahlı Kuvvetleri İçin Öneriler

Command And Control Function Space And Recommendations For The Turkish Armed Forces

Mehmet KILIÇ^{1*} ¹ Milli Savunma Üniversitesi, Müşterek Harp Enstitüsü, Uluslararası İlişkiler ve Güvenlik Araştırmaları Bölümü, 34334 Beşiktaş/İSTANBUL

Makale Bilgisi

Araştırma makalesi
Bařvuru: 16.07.2024
Düzeltilme: 26.08.2024
Kabul: 27.08.2024

Keywords

Command and Control,
Authoritative Data,
Warfare Technologies,
Concept, Doctrine,
Artificial Intelligence

Anahtar Kelimeler

Komuta Kontrol,
Yetkin Veri,
Harp Teknolojileri,
Konsept, Doktrin,
Yapay Zekâ

Özet

Komuta ve kontrol fonksiyon alanının özü ve Türk Silahlı Kuvvetleri için öneriler bu çalışmada ele alınmaktadır. Düşmandan daha hızlı karar alma ve uygulama yeteneği, gelecekteki muharebe sahası başarısının anahtarındandır. Etkili ve esnek komuta ve kontrol, siber, elektromanyetik ve bilgi alanlarındaki faaliyetleri entegre ederek askerî operasyonları planlamak ve yürütmek için gereklidir. Devrim niteliğindeki teknolojiler ve yeni uygulamalar, donanım, yazılım ve kullanıcı boyutlarında değerlendirildiğinde savaş teorilerini değiştirebilir. Komuta ve kontrolün dört ana işlevi -durumsal farkındalık, planlama, karar verme ve yürütme- çok önemlidir. Yetenek geliştirme için dört ana alan; Öğrenme ve Adaptasyon, Esneklik ve Çeviklik, Yenilik Teşvik ve Özümseme Kapasitesi ve Birlikte Çalışabilirlik ve Entegrasyon Kapasitesidir. Görev komutası, ağ merkezli harp, müşterek hareket komuta kontrolü ve mozaik harp gibi modern uygulamalar öne çıkmaktadır. Türkiye'de ise Ağ Destekli Yetenek, Tek Asker Sistemleri, Muharebe Yönetim Sistemleri, Mobil Komuta Kontrol Sistemleri, Karar Destek Asistanları, Entegre Komuta Kontrol Sistemleri dahilinde Katmanlı Hava Savunma Mimarisi, Uzay Harekatı Komuta Kontrol Merkezleri ve Deniz Komuta Kontrol Yetenekleri gibi gelişmeler kaydedilmiştir. Teknolojik silahlar savaşları kazanmak için tek başına yeterli olmayabileceğinden, benzersiz ve doğru bir komuta kontrol sisteminin uygun şekilde kurulması çok önemlidir. Böyle bir sistemin geliştirilmesi için önerilen eylemler dokümantasyon, personel ve liderlik ve organizasyon başlıkları altında toplanmıştır. Özetle, gelecekteki savaşlarda çok çeşitli tehditlerle başa çıkabilecek bir komuta ve kontrol sistemi, düşman eylemlerine art arda veya aynı anda hızlı ve etkili bir şekilde karşı koyacak şekilde yapılandırılmalıdır.

Abstract

The essence of the command and control function space and recommendations for the Turkish Armed Forces is discussed in this study. The ability to make and execute decisions faster than the enemy is key to future battlefield success. Effective and flexible command and control is essential to plan and execute military operations, integrating activities in the cyber, electromagnetic and information domains. Revolutionary technologies and new applications can change the theories of warfare when evaluated in terms of hardware, software and user dimensions. The four main functions of command and control - situational awareness, planning, decision-making and execution - are crucial. The four main areas for capability development are learning and adaptability, flexibility and agility, innovation promotion and absorption capacity, and interoperability and integration capacity. Modern applications such as mission command, network-centric warfare, joint operational command and control and mosaic warfare stand out. In Turkey, developments such as Network Enabled Capability, Single Soldier Systems, Battle Management Systems, Mobile Command and Control Systems, Decision Support Assistants, Layered Air Defence Architecture within Integrated Command and Control Systems, Space Operations Command and Control Centres and Naval Command and Control Capabilities have been achieved. Since technological weapons may not be enough to win wars, it is very important to properly establish a unique and accurate command and control system. The actions proposed for the development of such a system are grouped under the headings of documentation, personnel and leadership and organisation. In summary, a command and control system capable of dealing with a wide range of threats in

¹ Mehmet KILIÇ, mehmet.kilic@msu.edu.tr

future wars must be configured to quickly and effectively counter enemy actions, either successively or simultaneously.

1. GİRİŞ

Komuta kontrol konusu harbin en önemli fonksiyonu olmasına rağmen Türkiye’de bu konuda yapılmış araştırmaların az olması ve konunun öneminin anlatılması maksadıyla; harbin gelecekteki yapısı, modern komuta kontrol modelleri, Türkiye’de bu alandaki çalışmalar ve savunma sanayiindeki gelişmeler neticesinde ortaya çıkan ürünlerin harbin sevk idaresinde entegrasyonun sağlanamaması halinde harbin kazanılmasına katkı sunup sunamayacağı önemli hale gelmiştir.

Komuta, mevcut kaynakların etkin bir şekilde kullanılması ve verilen görevlerin yerine getirilmesi için askerî kuvvetlerin istihdamının planlanması, organize edilmesi, yönlendirilmesi, koordine edilmesi ve kontrol edilmesi yetki ve sorumluluğunu içerir. Kontrol ise, komutanın niyetine uygun olarak görevi gerçekleştirmek için kuvvetlerin ve savaş alanı işletim sistemlerinin düzenlenmesidir (Leonhard vd., 2010). Komuta-kontrol (C2)² kavramı bir tanımla başlamalıdır ve C2 birçok başka disipline de temas ettiğinden, kavramın kapsamının ve sınırlamalarının da tanımlanması gerekir. C2’yi, komutanın veya diğer karar vericilerin operasyonları yürütmesi için gerekli olan personel, eğitim, bilgi yönetimi, doktrin, ekipman ve tesislerin düzenlenmesi olarak tanımlayabiliriz. Karar verme ve alınan kararları düşmandan daha hızlı hayata geçirme yeteneği, gelecekteki savaş alanı başarısının anahtarı olabilir. Harp öncesi ve harp esnasında askerî operasyonların planlanması ve yürütülmesi açısından etkili ve esnek komuta-kontrolün gerekliliği artıyor, orduların üstlenmesi beklenen görev türleri ile birlikte karar alma sürecinde göz önünde bulundurulmuş siyasi, hukuki, etik hususlar ve tehditlere ilave olarak C2 yaklaşımlarını etkileyen teknolojiler ve insan faktörleri de değişiyor (Lucas vd., 2024).

Gelişmiş komuta-kontrol sistemleri ve bu sistemler ile yapılacak olan analiz ve tahminler, düşman çok güçlü olsa bile düşmanı yenmek için makul gücün, uygun yere, doğru zamanda konumlandırılmasını sağlayabilir (Hukill vd., 2012). Gelecekteki savaş vizyonu ve C2 sistemlerini anlatan bir makalede, bu şu şekilde ifade edildi: "Ortak farkındalığa ulaşmak için sensörler, karar vericiler ve uygulayıcılar arasında ağ oluşturma yoluyla daha fazla savaş gücü üreten, bilgi üstünlüğünün etkin olduğu operasyonlar konsepti, artan komuta hızı, daha yüksek operasyon temposu, daha fazla ölümcüllük, beka yetenekleri ve kendi kendine senkronizasyon (Alberts vd., 1999). Başka bir yazar ise “1990’larda askerî ilişkilerde ağ merkezli savaşa ilişkin hâkim teoriler, 11 Eylül’den sonra beklenmedik bir şekilde karmaşıklık ve kaos teorisine dönüştü. Kültürel anlayış, ilişkiler kurma, lojistik ve gelecekteki C2 için iyi bir konseptin, bilgisayar destekli hedeflemeye dayalı bir yaklaşımdan vazgeçmesi ve daha gerçekçi ve kapsayıcı bir stratejiyi benimsemesi gerektiğini” ifade etmiştir (Gray, 2002). “Teknolojik

² Literatürde; komuta-kontrol tanımı kısaltma C2 olarak ifade edilmektedir. Makalenin devamında komuta-kontrol yerine bu ifade kullanılacaktır.

potansiyelin diyalektiği ile insan beyninin mantığı arasında bir denge bulunması gerekiyor” (Leonhard, 2010:159) ifadesi daha optimal bir tespit olabilir.

ABD Kongresi'nin bir kamu politikası araştırma enstitüsü olan Kongre Araştırma Servisi (Congressional Research Service-CRS), “En temel düzeyde C2, Savunma Bakanlığı'nın operasyonel kararları nasıl aldığı temsil eder.” şeklinde ifade etmektedir (Hoehn ve Campbel, 2022). Başka bir tanımlamaya göre; C2, tanımlanmış bir grup veya organizasyona göre planların tasarlanmasını, uygulanmasını ve izlenmesini kapsayan bir faaliyettir (Colmer, 2019). Komutanların kararları almasını ve sahaya iletmesini sağlayan donanım ve sistemleri de ifade eden komuta-kontrol kavramına, muhabere (communication) (C3), artı bilgisayarlar (computer) (C4) ve istihbarat, gözetleme ve keşif (İGK) gibi terimler de ilave edilmekte, hatta Amerikan Ordusu tarafından C5ISR Merkezi teşkil edilerek, yukarıda belirtilen 4 adet C sembolüne Siber (Cyber) eklenmiştir. C5ISR Merkezi, ABD Ordusu Savaş Yetenekleri Geliştirme Komutanlığı içindeki sekiz bilim ve teknoloji alanından biridir (Devcom, t.y.). Komuta-Kontrol çerçevesine Combat System (savaş sistemleri) eklenerek uzun bir kısaltma oluşturulmuş, C6ISR kavramı da literatürde yerini almıştır (Uppal, 2023).

2. GELECEĞİN HARP ORTAMI

Her zaman değişim halinde olacak olan geleceğin karmaşık harp ortamı, çok boyutlu zorluklar ve fırsatlar ile karşıtların etkileşimi paradoksunu ön plana çıkaracak (Leonhard, 1998). Gelecekteki operasyonlar, bir yanda rutin barışçıl rekabet diğer yanda tam ölçekli, yüksek yoğunluklu savaşa kadar geniş bir çatışma yelpazesi ortaya çıkaracak. Bu kapsamlı çatışma ortamı, insanlı ve insansız platformların da kullanılması ile birlikte konvansiyonel ve konvansiyonel olmayan, yerli ve yabancı operasyonları, afet yardımından topyekûn savaşa kadar tüm görevleri içerebilecektir. Çeşitli durumlar ve görevler aynı anda gerçekleşebilir. Örneğin, silahlı gruplar arasındaki şiddetli çatışmanın ortasında bir afet yardım operasyonu ortaya çıkabilir veya büyük ölçekli bir konvansiyonel askerî operasyon bir anda insani görevlere dönüşebilir. Geleceğin komutanları, her biri hem ortak hem de farklı komuta zorlukları gerektiren çok çeşitli senaryolarla aynı anda uğraşmak zorunda kalabilir (Leonhard, 1991).

Askerî modernizasyon programlarının tam olarak sonuç vermesi genellikle yıllar alır; bugün yapılan yatırım tercihleri, gelecekteki harp ortamını yansıtacaktır (Cohen, 2020). Gelişen tehditler ve tepkiler artık sanal ve bilişsel alanlar aracılığıyla da meydana geliyor. Askerî faaliyetlerimizin, siber, elektromanyetik ve bilgi faaliyetleri ile bütünleştirilmesi de giderek daha fazla gerekli hale geliyor. Bilgiden yararlanmak, değişen koşullara daha kolay uyum sağlamak suretiyle düşman üzerinde etkiyi artıracaktır. En önemli değişikliklerin bilgi teknolojilerinin, yeni sensörlerin ve yeni silahların hızlı gelişmesinden, yapay zekâ, malzeme ve biyolojik bilimlerdeki gelişmelerden ve otomatik sistemlerin hızlı büyümesinden kaynaklanması muhtemeldir. Birçoğu özel sektör tarafından yönlendirilecek olan dönüştürücü fikir ve teknolojileri tanımak ve bunları hızlı bir şekilde kullanmak için bilgi, beceri ve deneyime erişmek ve bunları geliştirmek birincil zorluk olacaktır (Joint Concept Note, 2017).

Bilgisayarlar, insan müdahalesi olmadan diğer cihazlara daha sık bağlanacak ve bu cihazlarla veri toplayacak ve paylaşacaktır. Mikro ölçekli cihazlarda geniş veri depolama ve bu verilerin işlenmesi mümkün olacaktır. Bunlar bir araya getirildiğinde; insanların büyük hacimli, uçucu, değişken "büyük verilerden" daha fazla analiz yeteneği kazanmalarına yardımcı olacak yeni veri analitiği tekniklerini mümkün kılacak ve bu da mevcut ve gelecekteki çatışmaların karmaşıklığının anlaşılmasına yardımcı olacaktır (Couch ve Robins, 2013).

Karmaşık algoritmaların hızı, kapasitesi ve kullanılabilirliği artacak ve karar desteğinde rekabet avantajı sağlanacaktır. Makine öğrenimindeki ilerlemeler, planlama ve strateji geliştirmeye daha yetenekli otomatikleştirilmiş yardımlar sağlayacaktır. Bu teknolojik gelişmeler, komutanlara ve personele daha karmaşık operasyon ortamlarını anlama imkânı sunacak ve bunu sanal ortamda yaşama konusunda yardımcı olacaktır (Joint Concept Note, 2017).

ABD Ulusal İstihbarat Konseyinin analistleri tarafından savaş alanının geleceği hakkında aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır. 2040 yılına gelindiğinde, devrim niteliğindeki bir dizi teknoloji ve yeni kullanımlar, savaşın nasıl yönetildiğinin kuramlarını değiştirebilir iddiasıyla; bu değişiklikler savaşın üç farklı boyutunda değerlendirilmektedir. Bunlar; donanım (silah sistemleri ve yeni teknolojilerin kendisi), yazılım (doktrin, eğitim ve yeni teknolojilerin kullanımı) ve kullanıcılar (silahları kullanan devletler veya devlet dışı aktörler).

2.1. Donanım: Yeni Silah Teknolojileri

Gelecek yirmi-otuz yılda; yeni ve gelişen teknolojiler, savaş alanını dört önemli alanda (Bağlantı, Ölümcüllük, Otonomi ve Sürdürülebilirlik) değiştirebilir ve devrim niteliğinde gelişmelere neden olabilir.

- Bağlantı: Savaşçıların düşmanlarını tespit etme ve bulma, birbirleriyle iletişim kurma ve operasyonları yönlendirme yolları.
- Ölümcüllük: Yeni silahların ve silah sistemlerinin savaş alanlarına verebileceği zarar.
- Otomasyon: Robot teknolojisinin ve yapay zekanın kimin (veya neyin) savaşaacağını ve buna yönelik karar verme yolları.
- Sürdürülebilirlik: Orduların konuşlandırılmış kuvvetlerini tedarik etme ve destekleme yolları.

2.2. Yazılım: Yeni Konseptler ve Doktrinler Geliştirmek

Yeni silahların ve teknolojilerin savaş alanında kullanılma yolları, özellikle askerî atılımların gerçekten devrim niteliğinde mi yoksa sadece günümüz askerî sanatının gelişmiş versiyonları mı olduğunun belirlenmesi de teknolojilerin kendisi kadar önemli olacaktır. Dünya çapındaki orduların bu yeni savaş araçlarının nasıl kullanılacağına ilişkin doktrinini ("yazılım") geliştirmek için çalıştıkları belirtilen kaynakta (USA NIC, 2021) ifade edilmektedir. Aktörlerin önümüzdeki yıllarda yeni silahları ve

teknikleri nasıl kullanabilecekleri konusunda birbirinden farklı ama birbirini dışlamayan en az üç vizyonu vardır.

2.2.1. Hızlı Hücum: Hipersonik silahlar, gelişmiş konvansiyonel füzelerle birlikte; savaşın tarafları, herhangi bir tepki vermeden rakibin askerî ve sivil altyapısına aynı anda saldırabilme yeteneğine kavuşmuştur. Bu tür silahların uzun menzili ve isabet yüksekliği nedeniyle, saldırganın büyük ihtimalle güçlerini önceden kapsamlı bir şekilde konumlandırması gerekmeyecek, bu da rakibe saldırı emarelerinin gizlenmesini sağlayacak ve muhasımın reaksiyon süresini sınırlayacaktır (USA NIC, 2021).

2.2.2. Bölge Savunması: Yeni teknolojiler, taarruzu ve yüksek hazırlık seviyesini gerektiriyormuş gibi görünse de başka yeni teknolojiler özellikle anayurtlarını korumaya odaklanan küçük devletler için savunmaya daha fazla yardım sağlıyor gibi görünüyor. İnsansız sistemler genellikle ana üslerinden uzakta çalışmak veya düşman topraklarında uzun süre kalabilmek için yüksek maliyetli platformlara ihtiyaç duymaktadır. Ancak amaç; bir ülkenin hava sahasını, deniz haklarını veya kendi topraklarını savunmaksa, o zaman çok sayıda küçük ve ucuz insansız sistem de aynı derecede etkili olabilir (USA NIC, 2021).

2.2.3. Dağıtık Savaş: Yüksek hızlı ve son derece isabetli ölümcül silahlar, pahalı, muharebe müessiriyeti yüksek olduğu düşünülen ve hızlı bir şekilde yer değiştirmesi zor olan platformların ve silah sistemlerinin (mobil olmayan komuta-kontrol ve lojistik tesisleri vb.) hayatta kalma yeteneğinin sorgulanmasına yol açacaktır. Potansiyel bir strateji olarak, coğrafi konumun yüksek hassasiyetle tespiti yeteneği, gerçekleşme olasılığı yüksek hareket tarzları üretme yeteneği, anlık iletişim ve uzun menzilli ve hedeften uzak mesafelerde konumlandırılmış silahların birleşimi, dağıtılmış kuvvetlerle operasyonların planlanarak geliştirilmesi ve uygulanmasını zorunlu kılabilir (USA NIC, 2021).

2.3. Kullanıcılar: Yeni Silahların ve Askerî Sanatların Kullanılması

Yeni teknolojilerin seçimi ve savaş konseptlerinin geliştirilmesi, aktörlerin kendilerine özgü tehdit algılarına, güçlü yönlerine ve kırılganlıklarına bağlı olabilecektir. Potansiyel aktörler, büyük ve bölgesel güçler olabileceği gibi isyancı ve terörist gruplar gibi devlet dışı aktörler de olabilir. Bu aktörlerin inisiyatifi ve yeniliği ne ölçüde teşvik ettiği veya değişime ne ölçüde açık oldukları, yeni teknolojilerin ve doktrinlerin tüm potansiyeline yani; teknolojiyi üretme, kullanma ve bunların doktrinel uygulamalarına hâkim olma başarısı belirleyecektir (USA NIC, 2021).³

3. GELECEKTE MODERN ASKERÎ TEKNOLOJİLER

ABD Savunma Bakanlığının 2023 mali yılı bütçesini açıkladığı raporda, araştırma ve geliştirmeye rekor düzeyde 130,1 milyar dolar ayırdığı belirtiliyor ve dünya çapındaki orduların 21. yüzyılda çatışmalara hazırlanma şeklini değiştiren altı (Robotik Teknolojiler, Hipersonik Silah Sistemleri, 3 Boyutlu Baskı

³ Söz konusu çalışmada yapılan analizlerin ABD hükümetinin resmi görüşlerini yansıtmadığı ifade edilmiştir.

Makinaları, Siber Teknoloji, Yönlendirilmiş Enerji Silahları ve Elektronik Harp ve İletişim Karıştırıcıları) teknolojik yeniliğe değiniliyor (Howarth, 2024). Öte yandan başka kaynaklarda askerî teknolojilerde kısa, orta ve uzun vadede meydana gelebilecek gelişmeler sıralanıyor.

3.1. Kısa Vadede: Yerinde İmalat, (teçhizat ve donanım arttıkça ikmali daha akıcı hale gelecek ve sarf malzemeleri 3D yazıcılar ile doğrudan kullanım noktalarında basılabilecektir), Bilgisayarlaşma, Analitik Tahmin ve Büyük Veri ('Büyük Veri' terimi, çok büyük ve karmaşık veri kümelerini ifade eder.), İnsansız Hava Araçları gibi konularda kısa vadede gelişmeler yaşanacağı değerlendirilmektedir (Andas, 2020).

3.2.Orta Vadede: İnsanlı -İnsansız Ekip Çalışmasıyla Otonom Sistemler, Gelişmiş Akıllı Malzemeler, Sentetik Ortamlar ve Karma Gerçeklik (fiziksel ve dijital nesnelerin bir arada var olduğu ve gerçek zamanlı olarak etkileşime girdiği yeni ortamlar ve görselleştirmeler üretmek için gerçek ve sanal dünyaların teknolojiler aracılığıyla kaynaşmasını ifade eder), Sensörler, Hazır-Hızlı Gen Dizilimi Teknolojisi, Sentetik Biyoloji (tasarlanmış biyolojik silahlar ve doğal ekosistemleri yok edebilecek istilacı sentetik organizmalar), Gerçek ve Sahte Uydular, Enerji Üretimi ve Depolama (kuvvetler, kendi enerji üretim ve depolama kapasitelerini mevcut bilgisayar ağlarıyla uyumunu sağlayacak, lojistik yük, iyileştirilmiş akü tasarımı ve verimliliği, dizel yakıt ihtiyaçlarının azaltılması veya ortadan kaldırılmasıyla önemli ölçüde hafifletilebilecek.) konuları da orta vadede gelişebilecek konulardır (Andas, 2020).

3.3 Uzun Vadede; Akıllı Zeka, Kuantum Teknolojileri ve Bilgisayarları, Elektromanyetik Hakimiyet (kendi kuvvetlerinin elektromanyetik spektrum kullanımını koruma ve düşman kullanımını engelleme yeteneğini ifade etmektedir.) konuları uzun vadeli gelişmeler içinde sayılmıştır (Andas, 2020).

4. GELİŞTİRİLMESİ GEREKEN YETENEKLER VE C2 FONKSİYONLARI

Literatürde; geliştirilmesi gereken yetenekler kapsamında dört adet öne çıkan ana alan tanımlanmıştır: Öğrenme ve Adaptasyon, Esneklik ve Çeviklik, Yeniliği Teşvik ve Özümseme Kapasitesi ve Birlikte Çalışabilirlik ve Entegrasyon Kapasitesi (Conlan, 2024).

4.1. Öğrenme ve Adaptasyon: Gelecekteki harp ortamı dinamik ve karmaşık bir alan olmaya devam ettikçe, C2 sistemlerine yönelik gereksinimlerin de benzer hızda değişmesi olasıdır. Bu nedenle, C2 sistemleri kendisinden beklenen hedeflere ulaşması için zaman içinde değişmesi ve uyum sağlaması gerekecektir. Bu, yeni C2 konseptleri ve organizasyonlarının hem tatbikatlarda hem de canlı operasyonlarda test edilmesi, hataların belirlenmesi için mekanizmaların oluşturulması, önceki girişimlerden derslerin belirlenmesi ve konseptte dahil edilmesi anlamına gelecektir. Başarısızlığı önlemek için her düzeyde kültür, zihniyet ve teşvik yapılarında (örneğin kariyer ilerlemesi ve liderlik konularında) değişiklikler yapılması gerekebilir (Black vd., 2024).

4.2. Esneklik ve Çeviklik: C2 konfigürasyonları ve ekiplerinin, hızlı değişen ve dinamik olayların etkilerini hem hafifletmek hem de yanıt vermek için gelecekteki harp ortamında öngörülen karmaşıklığı

eş zamanlı yönetmesi gerekir. Bu, koşullar veya senaryoya dayalı potansiyel yaklaşım ve etki içeren birden fazla C2 sisteminin ve yönteminin kullanılmasını gerekli kılabilir (Dodd ve Markham, 2012). Çeviklik, hız demek olmasa da; rakiplerin karar verme ve etki sürelerinin önünde karar avantajı elde etmek, fırsat olanakları yaratmak ve bunlardan yararlanmak için gerekli bir vasıta olacaktır (Lucas vd., 2022). C2 için çevikliği sağlamak amacıyla; zaman tahditleri veya birlikte çalışabilirlik engelleri en aza indirilerek sistemler arasında uygun zamanda geçiş sağlayabilecek şekilde organize olma yeteneği ve yüksek düzeyde modüler sistemler ve işbirliği mekanizmaları temel bir gereklilik olacaktır (Bjurström vd., 2021).

4.3. Yeniliği Teşvik ve Özümseme: Yeni teknolojinin, araçların, kavramların vb. belirlenmesini, geliştirilmesini ve kuruma entegrasyonunu destekleme engellerini (organizasyon kültürü ve risk alma zihniyeti dahil) aşma ve özümseme yeteneği de yeniliğin desteklenmesi de teknolojik adaptasyon kadar önemlidir (Callegaro, 2017).

4.4. Birlikte Çalışabilirlik ve Entegrasyon Kapasitesi: Etkili C2 sistemlerinin çok çeşitli paydaşlar arasındaki birlikte çalışma ve iş birliğini kolaylaştıracağı düşünülürken (Schneider, 2021) diğer yandan etki alanları arasındaki sorunlar ve teknik birlikte çalışabilirlik zorluklarının etkili iş birliği önünde engeller yaratmaya devam etmesi bekleniyor (Priebe, 2020).

Komuta-Kontrolün; durum farkındalığı, planlama, karar verme ve uygulama olmak üzere 4 ana fonksiyonu bulunmaktadır (Van Creveld, 1985).

Durum Farkındalığı: Bir C2 sistemi, düşman ve dost kuvvetler hakkında doğru ve zamanında bilgi vermenin yanında harp ortamı ile ilgili tüm diğer bilgileri de komutana sağlamalıdır. Bunu yaparken, C2 sistemi, kendisini destekleyen İGK sistemlerine dayanır ve onlarla bütünleşir. Esnek bir C2 sistemi, komutanların kendi bilgi ihtiyaçlarını tanımlamalarına ve bu bilgileri hızlı bir şekilde toplayıp değerlendirmelerine de olanak sağlamalıdır. Gelecekteki diğer kazanılması gereken önemli bir yetenek de bilginin daha derinlemesine ayrıştırılması ve sınıflandırılmasıdır. Bu, bilginin güncelliği, doğruluğuna duyulan güveni ve diğer bilgilerle ne ölçüde uyumlu olduğunu veya geliştiğini gösterecektir. İstihbarat-keşif ve gözetleme sistemlerinden çok sayıda bilgi akışının sunulması, bilginin görselleştirilmesi ihtiyacını da ortaya çıkarmaktadır. Bilgi toplayan ve dağıtan herhangi bir C2 sisteminin, düşman saldırısına ve istismarına karşı korumaları olmalıdır. Ancak, farklı güvenlik seviyelerinde bilgi paylaşımı yapılabilmesi de arzu edilen temel bir yetenektir. Komutanın esnek ve güvenli bir şekilde bilgi paylaşmasına olanak tanıyan C2 sistemi, komutanın savaş alanındaki bilgi ve nüfuzunu genişletebilir. Ağ destekli savaşa ilişkin ortaya çıkan kavramlar, ortak durum farkındalığının arzu edilir olduğunu varsaysa da, bazı koşullar altında komutanın, durumun belirli yönlerine ilişkin bilgiyi sınırlamak isteyeceği düşünülebilir. Bu nedenle esnek bir C2 sistemi yalnızca ortak farkındalık ve anlayışı mümkün kılmakla kalmamalı, aynı zamanda belirli bilgileri bölümlere ayırmalıdır (Williams ve Scharre, 2015).

Planlama: Komuta kararlarının temelini harekât planları oluşturur. Planlama, kararın uygulanması için gereken ayrıntılı bilgileri ve talimatları üretir, çok sayıda katılımcıyı kapsayabilir ve aylarca hazırlık süresine yayılabilir veya çok kısa süre içerisinde yalnızca birkaç kişiyi kapsayabilir. C2 sistemi, bilginin manuel olarak araştırılması ve üretilmesi gerekliliğini azaltmalı veya ortadan kaldırmalı, mümkün olan her yerde süreçleri otomatikleştirmeli ve planlamacıların bilginin sonuçlarına odaklanmasını sağlamalıdır (Murray ve Millett, 1996). Harekât planı geliştirme konusunda; halen otomatik araçlar gerektiğince kullanılmamaktadır. Bilgisayarlı planlama araçları, komutanların ve planlamacıların önemli bilgileri geliştirmelerine ve hem düşman hem de dost kuvvetlerdeki kritik yetenekleri ve zayıf noktaları tespit etmelerine yardımcı olarak planlama sürecini kısaltabilir. Desteklenen birimler ve destek birimleri dinamik olarak birbirine bağlanmalı, planlama süreci boyunca bilgi paylaşılmalı, böylece destekleyici işlevler (örneğin, ateş desteği, lojistik unsurlar vb.) doğru zamanda doğru yerlere ulaşmalıdır. Düşman ve dost yeteneklerin otomatik olarak karşılaştırılması ve arazi, mesafeler, zaman çizelgeleri, kuvvet mevcutları ve yakıt tüketimi vb. değerlendirmelerin otomasyonu harekât planını şekillendirmeli ancak kontrol etmemelidir (Wilkinson, 2017). Bilgisayarlar ve dijital ağlar, planlama, savaş oyunları ve prova gibi ayrı ve sıralı faaliyetleri birleştirerek her birinin diğerini tamamlamasına olanak sağlamalıdır. Harp oyunları ve planlarda; planları yürütenler tarafından yapay zekânın önceden tahmin edilemeyen olayları veya hususları belirleyerek revize edilmiş planlara dahil edilebilecek öngörülerinden faydalanılmalıdır. Bu sayede; planları uygulayanlar, harp oyunları ve prova yoluyla onaylamaları sonucunda alınan kararlara daha fazla güven duyacaklardır. Gelecekteki harp ortamı, komutanın birlikte çalışması gereken birçok farklı unsuru içereceğinden, C2 sistemi aynı zamanda hem elektronik hem de basılı plan ve emirleri üretebilecektir (USA DoD Report, 2019).

Karar Verme: Akarı ve diğerlerinin ifadelerinde; karar verme süreci ile ilgili farklı modellerin öne sürüldüğü ve bu modellerin genel olarak analitik ve sezgisel yöntemler üzerine olduğu belirtilmektedir. Muhtemel tüm alternatifleri değerlendirerek en doğru sonuca ulaşmaya analitik veya normal karar verme yöntemi denilmektedir. Her bir alternatifin kuvvetli ve zayıf tarafları, fayda ve mahsurları hesaplanır, hal tarzları mukayese edilir ve eldeki rasyonel veriler ile rakibin yapabileceği tüm hamleler de hesaba katılarak en iyi seçenek karar olarak alınır. Zamanın sınırlı olduğu, verilerin tamamına ulaşmanın mümkün olmadığı belirsiz durumlarda sezgisel yöntemlere başvurulmaktadır (Akarı vd., 2015). Yapay zekâ tabanlı karar destek sistemleri, meseleye etki yapan tüm faktörleri bir araya getirmesi ve verileri bütüncül, gizli değişkenlerin de etkisini dikkate alacak biçimde analiz edebilmesi sayesinde karar alternatifleri bakımından ortaya çıkan anlamlı sonuçları bir araya getirerek karar vericileri destekleyebilir. Yapay zekâ, elde ettiği sonuçları gerçek durum veya geçmiş örneklerle ve hatta verilen diğer sezgisel kararlarla mukayese edebilir. Yapay zekâ, insanların yapabileceğinden çok daha fazla değişkeni hesaba katabilir, analiz sonuçlarını daha süratli ve daha rafine bir şekilde ortaya koyabilir (Şengöz, 2021).

Uygulama: Operasyonların fiili olarak yürütülmesini ifade eder. Savaş alanındaki düşmanın hamleleri ve ortamdaki değişiklikler planlardan sapmaya neden olur (Clausewitz, 1976). Uygulama birçok açıdan

C2'nin durum farkındalığı, planlama ve karar verme fonksiyonlarının entegrasyonudur. Bu fonksiyonlar göz önünde bulundurulduğunda, bunların sırayla gerçekleştiği sonucuna varılabilir: Durum farkındalığı planlamayı, planlama ise karar almayı bilgilendirir. Aslında üçü de aynı anda olur. Uygulama sırasında üç işlevin entegrasyonu yoğunlaşır. Durum farkındalığı, planın ne kadar iyi ilerlediğini ve yeni planlama ve karar almanın gerekli olup olmadığını sürekli olarak ortaya çıkarır. Benzer şekilde, planlama ve karar verme, gelecekteki ihtiyaçları öngörerek sürekli olarak durum farkındalığı varlıklarına (istihbarat faaliyetlerinin yönlendirilmesi, hedef hasarının değerlendirilmesi, kuvvet yeteneklerinin değerlendirilmesi vb.) odaklanır (Joint Doctrine, 2012).

Komutanlar, özellikle uygulama sırasında, savaş alanının her yerini görmeli ve sahada görülmelidirler. Savaş alanında hareketli olmaları, astları ve üstleri ile yüz yüze görüşebilmeleri ve önemli durumları ilk elden görebilmeleri gerekmektedir. Gelecekteki C2 sistemleri, durum farkındalığı, planlama ve karar verme yeteneği sağlayarak komutanların hareket halindeyken birliğin komuta-kontrolüne olanak vermelidir. Aynı zamanda komutana savaş alanındaki belirleyici noktalarda sanal varlık sağlamalıdır (Joint Concept Note, 2017).

5. MODERN KOMUTA KONTROL UYGULAMALARI

5.1. Görev Komutanlığı ve Ağ Merkezli Savaş Kavramları:

Amerika'da geliştirilen Görev Komutanlığı (Mission Command) kavramı Ordu sözlüğünde "komuta ve kontrol" kavramının yerini almıştır (Linnemann, 2014). Görev Komutanlığının hedefi, operasyonun yürütülmesini merkezi olarak kontrol eden bir karargâha gerek kalmadan taktik birimlerin, komutanın niyetiyle ifade edilen durumlara ulaşmak için karargahlarından bağımsız olarak hareket edebilme yeteneğine sahip olmasıdır (Dempsey, 2012). Görev Komutanlığı kavramında merkezi olmayan dağıtık birlikler, görev tipi emirler, merkezi olmayan uygulama ve inisiyatif sözcükleri temel niteliklerdir diyebiliriz. Görev Komutasının gelişebilmesi için astlara güven gibi unsurlarında gelişmesi gerekir (Linnemann, 2014). Bu kavramla bağlantılı olarak Amerikalı bir Amiral olan Cebrowski tarafından ortaya çıkarılan Ağ Merkezli Savaş (Network Centric Warfare) kavramı, insan ve organizasyon davranışları ile ilgili olup coğrafi olarak dağılmış kuvvetlerin birbirine ağ oluşturmasından elde edilebilecek savaş gücü sayesinde kendi kendine senkronizasyon ve yüksek düzeyde müşterek savaş alanı farkındalığı yaratma yeteneği olarak nitelenebilir (Alberts vd., 2000). Ağ Merkezli Savaş (AMS) teknolojileri, 21. yüzyıldaki savaşlarda komutanların düşman hakkında daha fazla bilgi edinmelerine, daha hızlı planlama yapmalarına, daha hızlı kararlar almalarına ve savaş alanında istenen etkiyi yaratmalarını sağlar. Kesintisiz bir ağa bağlı güç, bilgi paylaşımını geliştirir, bilgi paylaşımı ve iş birliği bilginin kalitesini ve paylaşılan farkındalığı artırır, paylaşılan durumsal farkındalık kendiliğinden uyumu mümkün kılar, tüm bunlarda görev etkinliğinin artmasını sağlar. Bunlar Ağ Merkezli Savaşın ilkeleri olarak sayılabilir (Alberts vd., 2002).

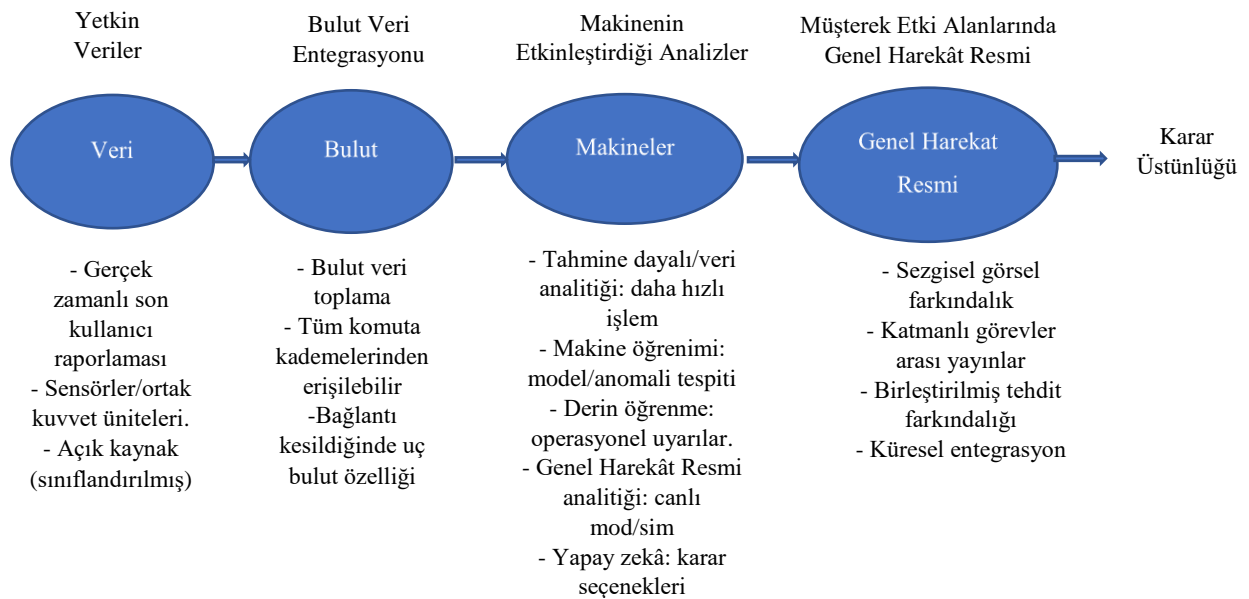
Bazı uzmanlar, bilgi çağında; mevcut komuta ve kontrol ilişkileri, organizasyonları ve sistemleri ile günümüz savaşlarının yürütülemeyeceğini iddia ediyor. Bilgi teknolojileri, bilgi gücünün son noktaya

kadar ulaştırılmasını mümkün kılıyor. “Kati hiyerarşik yapılar yerine esnek yapılara geçiş, başta tugaylar olmak üzere birliklerin daha küçük ve vurucu güç haline gelmesi için bilgiyi, yani durumsal farkındalığı birliklerin uç sınırlarına taşımak güçlü ağlar sayesinde elzem hale gelmektedir.” (Alberts vd., 2003) iddiası vurgulanmaktadır. Diğer yandan, AMS'nin komuta organizasyonlarının sadeleştirilmesi, istihbaratın daha hızlı paylaşılması, gayretin birleştirilmesini sağlamak için dağınık birimlerin birbirine bağlanmasını ve verileri iletmek için kullanılan bilgi sistemleri ve bilgisayarlarla alakalı olmayan birçok organizasyonel değişikliği de gerektirdiği açıktır (Dahl, 2002).

Güçlü iletişim mimarileri, ağlarında var oldukları için değil, dağıtılmış ve merkezi olmayan birlik ve kişileri bir ağa bağladıkları için etki yaratır. Bilgi paylaşımı bilginin kalitesini ve durumsal farkındalığı artırır, durumsal farkındalık ise işbirliğini ve kendi kendine senkronizasyonu mümkün kıldığından sürdürülebilirliği ve komuta hızını artırır. Tüm bunların toplamında görev etkinliği artar. Durumsal farkındalık, kendi kendine senkronizasyon ve komuta hızının doğru uygulamaları; AMS'yi görev komutası için uygulanabilir hale getirir (Linnemann, 2014).

5.2. Müşterek Harekât Alanı Komuta Kontrolü

ABD'li emekli bir general, Müşterek Alan Komuta-Kontrolünü şöyle tanımlamaktadır. “Daha hızlı ve daha güvenilir iletişim sağlamak için yedekli ve esnek bir mimariden veya gereksiz hiyerarşi katmanlarını ortadan kaldırarak entegre sensör ve raporlama verilerini en iyi tetikçiye bağlama yeteneğinden bahsediyoruz.” Bu açıklama faydalı olsa da, Müşterek Alan Komuta-Kontrolünün nihai amacı şöyle tanımlanabilir: “karar üstünlüğü”. Mevcut teknoloji, otuz yıllık tecrübeye sahip bir komutanın bilgi ve bilgeliğini kopyalamanın yanı sıra, bu bilgiyi tek bir aklın sınırlarının ötesinde işleyerek geliştirme potansiyeline sahiptir iddiasında bulunmaktadır. Müşterek Harekât Alanı Komuta Kontrol Sistemini bir şema ile ifade etmek tanımlamayı kolaylaştıracaktır (O'Shaughnessy, 2020).



Şekil 1: Müşterek Harekât Alanı Komuta Kontrol Sistemi Şeması
(O'Shaughnessy, 2020)

Birleşik Müşterek Harekât Alan Komuta-Kontrol Sistemi, saldırı hedeflerini belirlemek için çok sayıda sensörden toplanan bilgileri kullanarak angajman sürelerini kısaltmayı hedefliyor ve yapay zekâ, komutana bu hedeflere saldıracak silahları tavsiye ediyor. Ayrıca birliklerin ihtiyaç duyduğu malzemelerin miktarını, silah arızalarını önceden tahmin edebiliyor ve bakım birimlerine en uygun zamanda bakım yapmalarını ve tedarik birimlerine ihtiyaçların neler olduğunu, ulaştırma birimlerine optimum miktarda malzeme ve ulaştırma planları önerebiliyor (Carberry, 2023).

5.2.1. Yetkin Veriler: Kullanıcılar tarafından daha sonra kullanılmak üzere güvenilir ve doğru veriler yayınlamak için belirlenmiş bir misyon beyanı, data veya ürüne sahip tanınmış veya resmi bir veri kaynağı olarak tanımlanabilir. Yetkin bir veri kaynağı, birden çok farklı veri kaynağının işlevsel birleşimi olabilir. Örnek vermek gerekirse askerî konularda Savunma Bakanlığına ait genelge, talimatlar vb. yetkin kaynak olarak değerlendirilebilir. Ancak bu verilerin güncelliği sorgulanmalıdır.

Sistemlere olan bağımlılık arttıkça başkaları tarafından sağlanan verilere olan bağımlılık da arttı. Bu veriler olduğu gibi kullanılabilir, yayımlanabilir, entegre edilebilir ve manipüle edilebilir. Genellikle bilgi sağlayıcısı tarafından sağlanan veriler, alıcı kuruluşun başarılı çalışması için kritik öneme sahiptir. Gerekli veri kaynaklarını bulmak, bunları önceliklendirmek ve gereksiz veri girişi kaynaklarını kaldırmak, komuta kontrol yapısı içindeki gereksiz verilerin işlenmesinin önüne geçecek, hatalı raporlama ihtimali ortadan kaldıracak ve işlem süresinin azalması sağlanacaktır. Söz konusu verilere bağlı olarak yetkin kaynak, bir sensör, bir komuta-kontrol düğümü veya sosyal medya aracılığıyla gelen açık kaynaklı bir rapor olabilir (Ponzio, 2003).

5.2.2. Bulut Veri Entegrasyonu: Teknolojik olarak gelişmiş dünyamızda, veriler sürekli olarak geliyor, genişliyor ve eyleme geçirilen her girdi ve çıktıyla daha karmaşık hale geliyor. Veri, zamanımızın en kıymetli parasal değeri olan bir olgusu haline gelmiştir. Ancak organizasyon, segmentasyon ve anlayış olmadan veriler esasen işe yaramaz. Verileri değerli kılan, temel eğilimlere, sonuçlara işaret eden ve eldeki bilgilerin daha iyi anlaşılmasını sağlayan raporların çıkarılmasıdır. Verilerin, kullanıcı organizasyon kademelerinde hem dikey hem de yatay olarak açık bir şekilde erişilebilen bulut tabanlı bir mimariye entegre edilmesi gerekir. Daha da önemlisi, bu mimari aynı zamanda, birleşik ve koordineli bir müdahaleyi engelleyen ve kullanıcının kimliğine dayalı olarak erişim sağlayarak birden fazla sınıflandırma seviyesini de barındırabilmelidir (Jiang, 2012).

Uç, bir kişinin bir yazılım hizmetini kullanmaya çalıştığı yerdir. Birinci kademe bir hücrenel sağlayıcı, halka açık bir Wi-Fi ağı veya özel bir kurumsal ağ olabilir. Taktiksel uç, askerî personelin görevleri yerine getirdiği saha ortamıdır. Havadan karaya ve deniz üstünden denizaltına ve kentsel ortamlardan kırsal ortamlara kadar değişebilir. Bu ortamlarda savaşçılar, görevlerini yerine getirmek için ihtiyaç duydukları kaynaklara sahip olduklarından emin olmak için ihtiyaç duydukları her şeyi yanlarında getirmek üzere eğitilirler. Bazı yerel altyapı ve kaynaklar mevcut olsa da; güç, bilgi işlem kaynakları ve

bağlantı gibi kaynakların genellikle taktiksel uçta sınırlı olması nedeniyle bağlantısız, aralıklı ve düşük bant genişliğine sahip ağ ortamlarında da sistemin çalışması sağlanmalıdır (Novakouski, 2021).

5.2.3. Makinelerin Etkinleştirdiği Analizler: Makineler, insan sınırlarının ötesine geçme potansiyeli sunarlar, geleceği tahmin edebilmeyi ve potansiyel eylemlerimizin nasıl sonuçlanacağını da daha iyi anlamamızı sağlarlar. Analiz edilmesi gereken konu, bir bilgisayarın işleyeceği bir göreve dönüştürüldüğünde, istihbarat verisini inceleyen çok sayıda analistler gerekiyorken daha fazla veri analiz edilebilir ve çok daha anlamlı bağlantılar belirlenebilir. Geçmiş verileri birleştirmek ve düşmanın niyetini gösterebilecek önemli kalıpları ve anormallikleri belirlemek için bilgisayar öğrenmesini kullanabiliriz. Örneğin; bir askerî üsse yakın emtia fiyatları dalgalanabilir veya askerî teçhizat için yedek parça siparişleri artabilir. Tüm bunlar, anormal veya ilgili bir faaliyetle tutarlı bir şeyin meydana geldiğini tahmin etmemize yardımcı olacak emareler görevi görebilir.

Varsayımları dahil etmek için makinelerden de yararlanabiliriz. Hem düşman hem de dost eylemlerine yönelik modelleme ve simülasyonları aynı ara yüzde katmanlayarak, makinenin beklenmedik durumlara karşı birden fazla senaryo üretmesini sağlayabiliriz. Bu simülasyonlarda yapay zekanın kullanılması, makineye karar seçeneklerini öğrenme ve geliştirme fırsatı verir. Bu sayede oluşturulan seçenekler, beraberinde gelen risklerin yanı sıra öneriler, çıkarımlar ve sonuç etkileri sağlayarak karar vericiyi avantajlı bir konuma getirir (O'Shaughnessy, 2020).

5.2.4. Genel Harekât Resmi (GHR): Verilerin, harekât açısından yararlı olabilecek metotlar ile görsel olarak tüm etki alanlarını kapsayan bir GHR biçiminde temsil edilmesi gerekir. İdeal olarak GHR, daha fazla personel ve insandan insana farklılık arz eden birden fazla GHR kullanmak yerine, tek bir çerçeve içerisinde çeşitli özelleştirilebilir görselleştirmeler arasında geçiş yapma becerisine sahip olacak şekilde çok işlevli olmalıdır. Kullanıcı odaklı görselleştirme, operatörlerin ilgilendikleri veri kaynaklarını seçmelerini ve görüntüleme biçimini anlama ve karar vermeyi en iyi şekilde sağlayacak şekilde uyarlamayı gerektirir. Dijital çağda, veri açısından bilgisayar tabanlı analizler, karar almayı optimize etmek için gelişmiş, kullanıcı dostu görselleştirmelere ihtiyaç duyar. GHR görselleştirilmesi üretilmesi, karar üstünlüğü sağlamaz. Üstünlüğü sağlamak için gelecekte ne olacağını tahmin etmemiz ve seçeneklerimizi değerlendirmemize olanak tanıyan araçlar kullanmalıyız. Bilgisayarların gerekli olduğu yer burasıdır. Gelişmiş işlem gücü, makine öğrenimi ve yapay zeka teknolojilerinin birlikte kullanılması, karar üstünlüğünü elde etmek için vasıta olabilir (Lingel, 2020).

Gelecekteki çatışmaların ortamını analiz etmek ve kararların saatler, dakikalar veya muhtemelen saniyeler içinde alınmasını gerektirecektir. Çok sayıda sensörden veri toplayıp yapay zekâ algoritmaları kullanarak hedefleri belirlemek için verileri işlemek ardından hedefe saldırmak için hem kinetik hem de kinetik olmayan (örneğin siber veya elektronik silahlar) en uygun silahı önererek komutanların daha iyi kararlar vermesini sağlamayı amaçlanmaktadır. Bazı analistler teknik olgunluğu ve yapılabirliği ile sensörleri atıcılara güvenilir bir şekilde bağlayabilen ve komuta ve kontrolü destekleyebilecek bir ağı kurulumunun bile mümkün olup olmadığı hakkında sorular gündeme getiriyorlar. Ayrıca, karar verme

yetkisinin kimde olacağını da soruyorlar. Bazıları, gerçek zamanlı kararlar almak için ne kadar insana ihtiyaç duyulacağını ve askerî kararlara insan katılımını azaltmanın uygun olup olmadığını sorguluyor. Veri ve bilgilere erişimin, gelecekteki işletim ortamında kritik öneme sahip olacağı düşünüldüğünde liderlerin, rakiplere meydan okumak için çok alanlı bir yaklaşımı benimsemesi gerekecektir. Dolayısıyla, Komuta Kontrol Sistemi konsepti, komutanlara; tüm harekât alanındaki yeteneklerin hızlı ve sürekli entegrasyonunu ve baskın etkisi sağlayacak, eş zamanlı ve/veya sıralı operasyonlara izin verecek bilgiye erişim sağlamalıdır (CRS Report, 2022).

5.3. Mozaik Savaş Stratejisi:

ABD Savunma Bakanlığına bağlı bir devlet kurumu olan Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı (*The Defense Advanced Research Projects Agency - DARPA*) tarafından; tüm ortak silah sistemlerinin bir arada çalışarak kütleli ateş gerçekleştirme olanağını sağlaması, modern harekât alanının karmaşıklığını çözecek ve onu asimetrik bir avantaja dönüştürecek güçlerin birleşimi olması, hem mevcut teknolojik açıdan gelişmiş platformların yer alması, hem de daha gelişmiş yeni platformlar için araştırma ve geliştirme olanağı sunması açısından geliştirilen mozaik savaş stratejisinin ortaya çıktığı iddia edilmektedir (Ioniță, 2020). Müşterek kuvvetlerin harekâtları için insanlı platformlar yerine insansız ve robotik sistemlerin yoğun şekilde kullanılmasına olanak vermekte ve bu strateji ile rakiplerin karar verme sistemlerinin verimliliğinin önüne geçerek öldürücülük ve karmaşıklığın artırılması amaçlanmaktadır. Bu yeni strateji, askerî konuların organizasyon ve doktrin/kültür bileşenlerini yüksek teknoloji silah sistemleri seviyesine getirmeyi hedefliyor. Ancak, harekât planlama organizasyonu yüksek ihtimalle çok boyutlu ve disiplinler arası hale gelecek, çok boyutlu savaş alanında kuvvet korumaya daha fazla odaklanılacak, bu da farklı platformların ve yeteneklerin erişilebilirlik ve üstünlük özelliklerine bağlı olarak daha etkili ve verimli kullanılmasını gerektirecektir. Kuvvetlerin daha dağınık askerî operasyonlar yürütmesine olanak sağlamak için, bilimsel araştırmacıların, askerî teorisyenlerin ve analistlerin yerini alması ve insansız araçlar ve iletişim ağı yönetimi dahil olmak üzere otonom sistemlerin kullanılması artacaktır (Ioniță, 2021).

Bu yeni savaş türünü, düşman kuvvetlerini yenmek için robotik mobil oluşumların yanında siber ve elektronik etkileri kullanan karmaşık muharebe şekli olarak düşünebiliriz. Başarıya ulaşmak, küçük, ucuz ve esnek insansız sistemlerin mevcut yeteneklerle hızlı ve yaratıcı bir şekilde birleştirilmesini gerektirir. Karşı sistemin çökmesine neden olabilecek bir dizi ikilem ortaya çıkarmak için esnek insansız sistemler ile birlikte insan sezgisiyle, düşmanın takip edemeyeceği ve karşı koyamayacağı bir hızda birleştiren bir insan-bilgisayar ekibinin kullanılması hedeflenmektedir (Jensen ve Paschewit, 2019). Modern savaş alanında; hazırlanan kuvvet yapısının, yeniden organize edilebilen veya düzenlenebilen çoklu ve çeşitli ayrıştırılmış platformları kullanmak üzere eğitilmesi, daha küçük unsurlara bölünebilmesi ve böylece karşı sistemin imhasının sağlanması arzulanmaktadır. Tüm işlevler, verileri aynı anda toplayabilen, yetkinliğini ve önceliğini belirleyebilen, işleyebilen ve paylaşabilen bir sensör düğümleri ağının kurulması sayesinde çok sayıda insanlı veya insansız platformlara dağılmış ve

dağıtılmıştır. Bu nedenle, Mozaik Savaşı için gerekli kuvvetler modüler ve esnektir (Deptula ve Heather, 2019).

Bu yaklaşım, tüm savunma yeteneklerinin birbirinin tamamlayıcılığını ve entegre kuvvetlerin ortak eylemini sağlayarak kullanım verimliliğinin artırılması ve eylem alanları arasında bir sinerji elde etmeyi hedeflemektedir. Keşif/uyarı, karar verme ve eylem/vuruş (duyu-karar-hareket) fonksiyonlarını sağlayan sistemler sistemi içerisinde; tüm silah sistemlerinin birlikte çalışmasını ve eş zamanlı hareket etmesini sağlamak önem arz etmektedir (McCoy, 2018).

5.3.1. Mozaik Savaşta Karar Verme Sistemleri: İnsan tarafından gerçekleştirilen komuta fonksiyonu ile yapay zekâ bilgisayarları tarafından sağlanan kontrol fonksiyonunu, "insan-bilgisayar" ikilisini birleştiren bir yapı söz konusudur. Komutanlar, emirlerini göndermeden önce yapay zekâ sistemlerinden alınan önerileri inceleyip değerlendirecek, bu da onların harekât planlarını gözden geçirmelerine olanak tanıyacaktır. Bu sistemin ana düşüncesi, yapay zekanın, Müşterek Harekât Alanından toplanan birincil verileri ve bilgileri işlemesi ve bunları eyleme geçirilebilir hareket tarzlarına dönüştürebilmesi ve bu bilgiye ihtiyaç duyan emir-komuta zincirindeki karar vericilere aktarmasıdır (Mazilu, 2020). Mozaik Savaş türünün karar verme sistemi, "Müşterek Harekat Alanı Komuta-Kontrolüdür" (Barnett, 2020) diyebiliriz.

6. TÜRKİYE'DE KOMUTA-KONTROL SİSTEMLERİNE YÖNELİK GELİŞMELER

Neredeyse tamamı Aselsan firması tarafından yürütülen Komuta Kontrol Sistemlerine yönelik birçok proje, ürün ve çalışmalar bulunmaktadır. Aselsan Dergisinde verilen bilgiler çerçevesinde Komuta kontrol açısından önemli olarak değerlendirdiğimiz proje ve çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

6.1. Ağ Destekli Yetenek: Aselsan'ın geliştirdiği ağ destekli yetenek sistemleri karargâhın ihtiyacına yönelik olarak komuta yeri, görevlerin daha rahat bir ortamda yürütülebileceği bir komuta yeri çadırı ile desteklenmektedir. Manevra ihtiyacı yüksek olan birliklerin ihtiyacına uygun olarak, komuta yerleri zırhlı araç yapısında düşünülerek zırhlı araçlar modernize edilmekte ve komuta kontrol yetenekleri kazandırılmaktadır. Ağ destekli yetenek mimarisi içerisinde Kara Kuvvetleri Komutanlığı envanterindeki TAFICS, TASMUS ve yazılım tabanlı telsizler üzerinden birlikler ve birimler arasında haberleşme imkânı bulunmaktadır. Ağ Destekli Yetenek çözümü sayesinde, hali hazırda kullanımda olan sistemlerin entegrasyonu sağlanmaktadır. Muharebe sahası şartlarında kullanılacak, işlem gücü ve güvenilirliği yüksek, birden fazla kullanıcıya hizmet verebilecek, tekerlekli ve paletli araçların askerî çevre şartlarında kullanıma uygun bilgisayar ve sunucu sistemleri geliştirilmesine devam edilmektedir. (Kabasakaloğlu ve Yurdakul, 2021).

6.2. CENKER Teker Sistemi: CENKER, modern mobil ve giyilebilir teknolojilerin kullanıldığı entegre bir asker sistemidir. CENKER, askerî hücum yeleği üzerine yerleştirilmiş bir sistem olup en ön safta görev yapan kara gücünün harekât ihtiyaçlarını karşılayacak komuta kontrol, haberleşme, durumsal farkındalık, keşif gözetleme ve dost-düşman takibi gibi ihtiyaçları karşılamaktadır. Yaya kara

gücündeki lider personele (ilave olarak emir-komuta zincirinde yetki tanımlanan tüm askerlere) harita destekli gerçek zamanlı taktik durum ekranları üzerinden dost-düşman konum ve durumlarını izleme, anlık istihbarat bilgilerini paylaşma, sağlık ve mühimmat durumu takibi, 3 boyutlu arazi analizleri, mesajlaşma ve dosya/kroki/taktik çizim paylaşımı vb. birçok yetenek sağlanmaktadır. CENKER; keşif gözetleme ve hedef tespit sistemleri ile keskin nişancı tespit sisteminden elde edilen anlık verilerin paylaşımını yaparak harekât alanında bilgi üstünlüğü ve taktik avantaj sağlamaktadır. CENKER; entegre komuta kontrol / haberleşme sistemleri ve algılayıcılar sayesinde tek eri, Kara Kuvvetleri Komutanlığının Muharebe Yönetim Sistemine dahil etmektedir (Yahşi, 2021).

6.3. Batur Muharebe Yönetim Sistemi: Harekât alanında başlıca hedefler, düşman ve meydana gelen olaylara yönelik bilgilerin doğru bir şekilde toplanması, güvenli bir şekilde paylaşımı, bu bilgiye en hızlı ve kolay erişimin sağlanması ve savunma teknolojilerini etkin bir şekilde kullanmaktır. Bu hedefler doğrultusunda geliştirilmiş ve kullanılmakta olan Komuta Kontrol Bilgi Sistemleri (KKBS), düşman ile yakın temas halinde ve hareketli olarak görev yapacak olan muharip unsurlar tarafından kullanılır ve bu unsurların üst kademeler ile bilgi alışverişini sağlar. Bu sistemler kullanım amaçları ve sağladıkları fonksiyonlar göz önünde bulundurularak Muharebe Yönetim Sistemleri olarak adlandırılmaktadır. Milli olarak geliştirilmiş olan BATUR Muharebe Yönetim Sisteminin sunduğu başlıca fonksiyonların Taktik Durum Farkındalığı, Harekât Planlaması, Emir ve Tatbik Krokilerinin Hazırlanması, Lojistik Durum Takibi, Askerî Rapor ve Mesajlaşma, İntikal Planlaması ve Takibi ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı olduğu yazar tarafından ifade edilmektedir (Kabasakaloğlu, 2021).

6.4. Mobil Komuta Kontrol Sistemleri: Günümüz muharebe sahasında düşmana en yakın olan unsurların komuta kontrol zincirine dahil edilmesi gündeme gelmiştir. Mobil komuta kontrol sistemlerine girdi sağlayan destekleyici sistemlerden (Elektro optikler, silah üzeri elektro optikler, termal/gündüz dürbünler, göz önü monoküler dürbünler, lazer mesafe ölçerler), İnsansız Araçlar (İnsansız hava araçları, insansız kara araçları) ve Sensörler (Küresel Navigasyon Uydu Sistemi-KNUS) temelli ve KNUS temelli olmayan ortamlarda da çalışan konumlama sistemleri, yönelim sensörleri, Akustik tabanlı atış yönü tespit sistemleri, sağlık sensörleri, ortam meteoroloji sensörleri, keskin nişancı sistemleri) elde edilen veriler haberleşme cihazları üzerinden ilgili yerlerle paylaşılır ve komuta kontrolün devamlılığı sağlanır. Destekleyici unsurların ürettiği bilginin niceliği ve niteliğine göre elde edilen bilgi, farklı istihbarat unsurlarına girdi olmaktadır. Girdiyi alan unsurlar, bilgiye istinaden ilgili karar destek mekanizmalarını işleterek bütüncül harp etkinliğini artırmaya yönelik aksiyon alır ve görevlerini güncel bilgiye göre şekillendirirler. Mobil komuta kontrol sistemlerinin kullanılması sayesinde stratejik ve operatif seviyedeki komuta kontrol kademeleri de destekleyen sistemlerin de katkısıyla sahadaki cari durum mobil unsurlar üzerinden sürekli gözlemlenebilecektir. Böylelikle, muharebe sahasındaki mobil unsurlara yönelik lojistik, istihkam ve ateş desteği gibi ihtiyaçlar daha erken öngörülebilecektir.

Bu alanda Aselsan tarafından geliştirilen Mobil Komuta Kontrol yazılımının, gerçek zamanlı mesajlaşma ve sesli/görüntülü arama kabiliyeti ile askerî personelin ticari uygulamalara muhtaç olmadan birbirleriyle iletişim kurmalarına imkân tanıdığı iddia edilmektedir. Kullanıcıyı yormaması için sesli komut kabiliyeti eklenen mobil komuta kontrol sisteminde, kullanıcı giyilebilir bilgisayar sayesinde herhangi bir fiziksel etkileşimde bulunmasına gerek olmadan hem muharebe sahasındaki durumsal farkındalık verilerini üretebilmekte, hem de komuta kontrol sisteminden kopmadan görev icra edebilmektedir. “Mobil unsurların çoğu zaman çevrimdışı ortamlarda görev yapacağı düşünülerek birçok kabiliyetin internet bağlantısı olmaksızın çalışması sağlanmıştır. Askerî ve sivil birçok harita formatının desteklendiği harita kabiliyetinin getirdiği fayda neticesinde, çevrimdışı ortamlarda mesafe hesaplama, çevre bilgilerine ulaşma, bildirilen dost ve düşman bilgilerinin harita üzerinde gösterilmesi gibi yetenekler sisteme eklenmiştir. Üç boyutlu harita desteği bulunan sistemde, raster haritaların üç boyutlu gösterimi sağlanabilmektedir. Askerî personelin bulunduğu yere göre yapılan görünürlük analizi ile bulunduğumuz bölgeden nereler ile göz temasımızın olabileceği görsel olarak harita üzerinde işaretlenmektedir.” ve “bu bileşen üst komuta ile de irtibatlandırılarak mobil unsurların komuta kontrol zincirine dahil edilmesi sağlanmaktadır.” (Doğan ve Aktaş, 2021) ifadeleriyle Aselsan’ın 2021 yılındaki komuta kontrol alanındaki çalışmalarını ortaya koymuştur.

6.5. Yapay Zekalı Komutan Asistanı: Aselsan dergisinde; Aselsan ile Savunma Sanayii Bakanlığı (SSB) arasında 30 Aralık 2019 tarihinde Hareket Tarzı Geliştiren Yapay Zekalı Komutan Asistanı (HAMLE) Projesi Sözleşmesi imzalandığı belirtilmiştir. HAMLE, Askerî Karar Verme Süreci’ne uygun, harita tabanlı bir altyapıya sahip olup; Kolordu, Tugay ve Tabur seviyesindeki birlikler için taktik seviyede, farklı oyun modları ile pekiştirici öğrenme ve yapay zekâ yöntemlerini kullanarak hareket tarzı öneren bir harp oyunlaması olduğu ifade edilmiştir. Hareket tarzı belirleme ve değerlendirme asistanı olarak kullanılacak şekilde tasarlanan komutan asistanının, vazifinin alınması sonrasında, karargâh tarafından vazifenin tahlili ve ana fikrin oluşturulması neticesinde sisteme girilen bilgilere uygun olarak hareket tarzı öneren, farklı hareket tarzlarının etki analizlerini yaparak sonuçlarını üreten ve raporlayan bir sistem olduğu, sistemin ürettiği bilgilerin, karargâh durum muhakemesi kapsamında en uygun hareket tarzını belirlemesine destek olduğu belirtilmektedir (Üstündağ ve Yurdakul, 2021).

Kullanıcıların oynadığı, yapay zekânın kullanıcıya hareket tarzı önerdiği veya tamamen yapay zekânın oynadığı 3 farklı oyuncu moduna sahip olduğu, bu sayede kullanıcıların kendi tecrübe ve hareket tarzlarını sisteme aktarabilmelerine imkân sağladığı, harekât koşulları ve kullanıcı personelin ihtiyacına göre farklı şekillerde kullanıma imkân verdiği iddia edilmektedir. Sistemle ilgili olarak; harekât şartlarına uygun olarak muharebe sahası ve istihbarat bilgilerinin en etkin şekilde kullanılması, askerî karar verme sürecini sayısal ortama taşıyarak baskı ve stres faktörlerinin etkisinin azaltılması, vazife tahlili sürelerinin kısaltılması, bu sayede komutanın daha hızlı ve etkin karar alması hedeflendiği belirtilmektedir (Üstündağ ve Yurdakul, 2021).

6.6. Katmanlı Hava Savunma Mimarisi İçerisinde Entegre Komuta Kontrol Sistemleri: Hava savunma sistemleri etkili menzil ve irtifalarına göre çok katmanlı bir yapı göstermekte ve oldukça çeşitlenmektedir. Bu katmanlı yapıda hava sahası, hava savunma sistemleri menzillerine göre uzun, orta ve kısa olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. Hava savunma sistemleri, genellikle bu üç katmanın her birinde görev yapmak üzere tasarlanmaktadır. Hava Savunma Komuta Kontrol sistemleri Stratejik, Operatif ve Taktik seviyede görev yaparlar. Sensörler ve silahlar genellikle taktik seviyede görev almaktadırlar. Komuta kontrol merkezleri ise 3 seviyede de yer alarak her seviyede ilgili seviyenin görev tanımı ve sahasına uygun olarak, komuta kontrol faaliyetlerini gerçekleştirirler. Hava savunmasının başarısı için farklı katmanlarda görev yapan hava savunma sistemlerinin birlikte çalışabilirliği ve entegrasyonu önem arz etmektedir. Bu birlikte çalışabilirlik ve entegrasyon ancak entegre komuta kontrol sistemleri ile sağlanabilir. Akangöl tarafından, Türk Hava Kuvvetleri Komutanlığına, Hâkim Hava Komuta Kontrol Sistemi ile envanterinde bulunan tüm silah sistemleri, radarlar ve uçaklar ile entegre bir komuta kontrol yapısı sunulduğu ifade edilmektedir (Akangöl, 2021).

6.7. Uzay Harekât Komuta Kontrol Merkezi: Aselsan araştırmacıları tarafından, yakın uzay durumsal farkındalığı alanında ülkelerin kendilerine ait milli bir sisteminin olması gerektiği, ve bu sistemler aracılığıyla uzay durum resmini oluşturabilmesinin oldukça kritik olduğu ve farkındalığın kazanılması için gerekli olan öncelikli araçların ise yüksek teknolojiye radar, teleskop vb. sensörler, bu sensörlerden gelen veri akışının sağlanmasının gerekliliği ve bu verilerin anlamlandırılıp füzyonla birleştirilmesinin önemi vurgulanmıştır. Ülkemizde de yakın uzay durumsal farkındalık konusunun milli bir çözümlerle sağlanabilmesi için Aselsan'da "Yakud" projesi başlatılmıştır. Bu proje ile birlikte Aselsan'ın Hava Savunma Komuta Kontrol tasarımı, radar, haberleşme, simülasyon, mekanik tasarım, algoritma tasarımı gibi yeteneklerinin uzay alanında da uygulanması ve çeşitli veri kaynaklarından, gözlemlerinden, teleskoplardan ve diğer çeşitli sensörlerden alınacak veriler birleştirilerek uzay hava resmi oluşturulması hedeflendiği belirtilmektedir (Şimşek ve Türksev, 2021).

6.8. Deniz Komuta Kontrol Yetenekleri: Vatoz, Aselsan tarafından geliştirilmiş, her türlü su üstü, su altı ve sabit platformda görev yönetimi işlevlerini icra edebilecek, sahip olduğu altyapı sayesinde kolaylıkla ölçeklendirilebilen, mimarisi sayesinde yeni silah ve sensörlerin kolay bir şekilde entegre edilebildiği, uluslararası sembololoji standartlarına uygun olarak geliştirilmiş bir Komuta Kontrol Sistemidir. Vatoz bileşenleri arasında; kaynak yönetimi, sistem yönetimi, veri tabanı yönetimi, kullanıcı yönetimi, bildirim yönetimi, harp yönetimi, çevre yönetimi, seyir yönetimi, gözetleme, durumsal farkındalık, taktik birliktede çalışabilirlik bulunmaktadır (SST Deniz Sistemleri Program Direktörlüğü, 2021).

7. KOMUTA KONTROL FONKSİYON ALANINDA KAPASİTEYİ ARTIRMA

Bu bölümde kaleme alınan hususlar, komuta-kontrol konusundaki dokümanların incelenmesi ve askerî bilgi-tecrübelerimin sentezi olarak ortaya çıkmış düşüncelerdir. Türkiye'de özellikle son yirmi yılda savunma sanayisinde meydana gelen teknolojik gelişmeler büyük bir hızla devam etmektedir. Bu

gelişmeler savunma teknolojileri ile ilgilenen uzmanlar tarafından çok iyi bilindiğinden bu konuda detaya girmeyeceğiz. Ama kısaca bahsetmek gerekirse; insansız hava ve kara araçları, insanlı hava araçları, hava savunma platformları, hafif ve ağır silahlar, muharebe elektronik ve bilgi sistemleri (MEBS), siber güvenlik, gözetleme ve keşif vasıtaları mühimmat, radar, ağ destekli yetenek ve komuta kontrol sistemleri gibi birçok alanı sayabiliriz. Bu gelişmeler, Türk Silahlı Kuvvetlerinin gücünü artırmakta uluslararası arenada güçlü bir ordu imajını desteklemektedir. Ancak komuta kontrol sistemini özgün ve doğru kuramamız halinde tüm bu teknolojik gelişmeler, muhtemel bir harbi kazanmanızda yeterli olmayabilir. Her ülkenin bu konudaki konsept ve doktrinleri, ekonomik düzey ve askerî kültür farklılıkları, bilişim alt yapısı, personel eğitim düzeyleri vb. hususlar komuta kontrol sisteminin özgün olarak teşkil edilmesine tesir eder. Komuta kontrol kademelerinde stratejik seviyelerde bulunan karar vericilerin fikir berraklığı da komuta kontrol sisteminin doğru ve özgün teşkil edilmesinde belirleyici olacağı düşünülmelidir. Komuta kontrol sisteminin özgün ve doğru kurgulanması için yapılması gerektiği düşünülen konular aşağıda sıralanmıştır.

7.1. Dokümantasyon:

Komuta kontrol sisteminin doğru kurgulanabilmesi için evvela yetkin veri olarak tanımladığımız konsept, doktrin, talimname vb. dokümanların, mevcut harp ortamının analizi yapılarak ve gelecekteki harp ortamı tahayyül edilerek güncel tutulması, yetkin verilerin bulut ortamına aktarılması, gerektiğinde dokümanların yeniden oluşturulması sağlanmalıdır. Bu dokümanlar yaşayan canlı bir organizma olarak görülmelidir. Özellikle; mevcut veya yakın gelecekte teknoloji, bilim, sosyoloji, eğitim vb. alanlarda meydana gelebilecek gelişmelerden ziyade uzak gelecekteki gelişmeler üzerinde akademik çalışmalar ve fikir tahayyülleri yapılarak konseptlerin oluşturulması önem arz etmektedir. Zira çağımızdaki gelişmeler baş döndürücü bir şekilde çok hızlı olmakta, dokümanlar üzerindeki çalışmalar hızlı ve doğru bir şekilde yürütülmemesi halinde hazırlanmış dokümanların güncelliği çok hızlı bir şekilde kaybolmaktadır. Türk Silahlı Kuvvetlerinde de doküman güncellemeleri yapılmaya çalışılıyor olsa da arzulanan hız ve esaslarda yapılamıyor olması yetkin veri oluşturma konusundaki çalışmaları akamete uğratabilir. Bu doküman güncellemelerinin en kısa sürede yapılabilmesi amacıyla; sadece bu konuya odaklı, konusunda uzman ve tecrübeli muvazzaf/emekli personelden müteşekkil bir birim teşkil edilerek tüm dokümanların uzak geleceğin gereklerine uygun olarak hızlı bir şekilde güncellenmesi ve bu verilerin bulut ortamına taşınması sağlanmalıdır. Ve bu dokümanların her zaman güncel bulundurulması sağlanarak birliklerinde güncellenen dokümanların uygulaması konusunda denetlenmesi ve hazırlanan dokümanların geri beslemesi yapılmalıdır.

7.2. Personel ve Liderlik:

Komuta Kontrol sisteminin en önemli parametrelerinden birinin personel, lider ve bunların eğitim ve öğretileri olduğunu söyleyebiliriz. Sistem içinde yer alan personel ve liderlerin, gerçekçi, sorgulayan, araştırmacı ve yaratıcı düşünceye sahip, teknolojik gelişmelere açık, hesaplı riskleri göze alabilen, kararlı nitelikte olmaları gerekir. Bu özelliklerin yanında; bir mühendisin matematiksel problemini çözerken

sahip olduğu kabiliyete ulaşmaları ve liderlerin karşısına çıkan problemleri analitik yöntemleri kullanarak çözmesi beklenebilir. Hatta subayların mühendis, astsubayların ise teknik becerileri yüksek teknisyen niteliklerinde olması düşünülebilir. Personele okullardaki eğitimlerinin dışında kıtalarda; inisiyatif geliştirici, kendiliğinden iş görme ve yetkilerini kullanabilme özelliği kazandırılmalı ve liderlik konularında yeni yönetim usulleri geliştirilmelidir. Personelin müteakip meslek yaşantısı dönemlerinde birleşik ve müşterek hareketin gerektirdiği bilgi seviyesine ulaşması sağlanmalı ve koordinasyon becerisi geliştirilmelidir. Personel ve liderin komuta kontrol sisteminin karar ve uygulama boyutunda kilit rol aldığı düşünüldüğünde yukarıda saydığımız yetenek ve becerilerin bunlara kazandırılmasının ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılacaktır. Zira gelecekte birçok silah sistemi ve platformların insansız sistemler ve/veya otonom sistemler olacağı, hatta savaşan askerlerin bile robot olabileceği düşünülmektedir. Ancak komuta kontrol sisteminde teknoloji ve yapay zekâ kullanılsa bile karar noktalarında ve makine tarafından yapılan analizlerin değerlendirilmesinde kaliteli ve uzman personelin önemi her zaman devam edecektir. Bu nedenle komuta kontrol sistemi içinde yer alan personelin niteliklerinin önemi daha çok artacaktır. Silahlı kuvvetler personel sisteminin, ihtiyaçlara cevap verebilecek gelecekteki komuta kontrol sistemine en uygun personeli temin etmek, yetiştirmek ve TSK'da görevine devam etmesini sağlamak esas hedefi olmalıdır.

7.3. Organizasyon:

Müşterek harekatta; tüm kuvvet unsurlarının, düşmanın ağırlık merkezlerine karşı müşterek ve eş zamanlı olarak kullanıldığında hedef üzerindeki etkileri, söz konusu unsurların müstakil olarak aynı hedefe yönelik kullanıldıklarında elde edecekleri etkilerin matematiksel toplamından fazladır. Bu fark müşterek hareketin yarattığı katma değerdir ve kuvvet çarpanı etkisidir. Müşterek harekât komutanlar için bir opsiyon değil, artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Türkiye'nin son yıllarda yaptığı hareketlere baktığımızda en az bir kuvvetin diğer kuvvete katkı sağladığını ve/veya iştirak ettiğini gözlemleyebiliyoruz. Teröristle mücadele hareketlerinde hava kuvvetleri unsurlarının kullanılması neredeyse kaçınılmaz bir durum haline gelmiştir. Konvansiyonel harbin yapısı, stratejik ve operatif seviyede değerlendirildiğinde; hava kuvvetlerinin sorumluluğundaki hava savunmasının diğer kuvvetlerle koordinasyonunun elzem olduğu bir gerçektir. Askerî bir harekât olarak planladığınız ve icra ettiğiniz bir operasyon beklenen/beklenmeyen bir şekilde insani yardım faaliyetlerine, toplumsal olaylara müdahale, afet yardım vb. hareketlere dönüşebilir. Teröristle mücadele harekâtında gördüğümüz gibi diğer kuvvetlerle müşterek hareketin yanında özellikle lojistik konularda devletin diğer kurumlarının da hareketin içerisinde yer alması gerekebilmektedir. Örnek vermek gerekirse bir bölgeye harekât icra ettiğinizde o bölgede yol, elektrik, sağlık hizmetleri, iâşe ve ibate hizmetleri, harekâta özel teçhizat vb. ihtiyaçlar ortaya çıkabilmektedir. Belirtilen faaliyetlerin önemli bir kısmının lojistik faaliyetler olduğu ve hareketinizin çeşidi ne olursa olsun icra edilen hareketin lojistik fonksiyonu doğru planlanmadığı ve icra edilmediği zaman hareketin başarısını akamete uğratacağı gerçeği literatürde yerini almıştır. Devletin gerekli diğer kurumlarının da komuta kontrol sistemine dahil

edilmesi ile; komutanın, özellikle lojistik konulardaki seçeneklerinin ve harekâtı destekleme imkanının artabileceği değerlendirilmelidir.

ABD savunma bakanlığının geliştirmiş olduğu Müşterek Harekât Alanı Komuta Kontrolü tüm kuvvetleri kapsayıcı komuta kontrolü tanımladığını önceki bölümlerde belirtmiştik. Ancak bu modelin bir adım daha ileri götürülerek devletin gerekli diğer kurumlarının da komuta kontrol sistemine dahil edilerek Bütünleşik Müşterek Harekât Alanı Komuta Kontrolü organizasyonu tesis edilebilir. Harbin gelecekteki ve günümüz muharebe sahalarındaki karmaşıklığı düşünüldüğünde diğer devlet kurumları ve müşterekliğin oluşturacağı sinerjinin bu karmaşıklığa bütünleşik, etkili, çevik ve verimli çözümler ortaya koyabileceği düşünülmeli ve harp oyunlarında simülasyonu yapılarak değerlendirmesi yapılmalıdır. Ancak, bu sistemin başarılı olabilmesi için ağ destekli yeteneklerin geliştirilerek bütünleşik ve müşterek hareketin gerekliliklerini karşılayabilecek kabiliyetlerin kazandırılması önem arz etmektedir. Ağ destekli yetenek, gelişmiş muharebe yönetim sistemleri ve mobil komuta kontrol sistemleri ile desteklenerek uçtaki tek er veya tek bir silah platformuna kadar uzanan yapı tesis edilmesi ile işlevini yerine getirebilecektir. Dolayısıyla Silahlı Kuvvetler, bütünleşik ve müşterek kuvvet oluşturmayı, ilgili komutanlıkları teşkil etmeyi düşünmeli ve uygulamaya geçmelidir.

Yapay zekâ hayatımızın her alanında olduğu gibi askerî alanda da çok kısa zamanda yer alabilecek bir olgudur. Yapay zekâ çoğunlukla otomasyon ile karıştırılmaktadır. Fakat bunun ayrımının doğru yapılması, özellikle askerî alandaki karar destek mekanizmalarının kurgulanmasında ve organizasyon şemasının oluşturulmasında hata yapılmamasını sağlayacaktır. Örnek vermek gerekirse Ateş Destek Otomasyonu ateşlerin doğrulukla ve daha hızlı icra edilmesini sağlayan bir sistem iken yapay zekâ ateş destek vasıtalarının etkili ve verimli kullanılmasını sağlar. Hedef niteliklerine uygun silahı, mühimmatı ve uygun atım sayısını belirleyerek maliyet/etkin bir ateş planlaması yapmanıza yardımcı olur. Bu konu ile ilgili detaya müteakip çalışmalarında yer vereceğim. Ancak, yapay zekâ üzerinde ciddiyle çalışma yapılması gereken bir teknolojik gelişmedir ve bu teknolojiye gerekli önemi vermeyen ve hazırlıklı olmayan silahlı kuvvetler geleceğin muharebelerinde yenilgiye hazır olması gerekir. Zira; karar hızı, çevikliği ve üstünlüğünü ele geçiren ordular muharebeyi daha baştan kazanmış duruma gelebilirler. Yapay zekanın kullanılması komutanın karar verme görevini devretmesi değildir. Komutanı yanlış yönlendirmesi, karar yeteneklerinin zayıflaması veya yetkin verinin yetersizliği vb. kaygılarla konuya ihtiyatlı yaklaşılsa da yapay zekâyı kullanmadan vereceğiniz kararlarda rakiplerinizden çok geride olacağınız muhakkaktır. Yapay zekâ, komutana ve karargâha düşman imkân kabiliyetlerinin değerlendirilmesinde, düşman ağırlık merkezinin doğru tespit edilmesinde, vazifenin tahlilinde, hareket tarzları üretilmesi ve seçiminde; kısaca askerî karar verme sürecinde komutan asistanı olarak kullanılacak bir teknolojidir. Bu durum karargâhın koordinasyonunu kolaylaştıracak, yönetim ve kontrol işlevlerinin eş güdümlü hareket etmesini, bu sayede hızlı ve verimli çalışmasını sağlayacak ve buralarda çalışan personel sayısını azaltabilecektir. Yapay zekâ aynı zamanda çok az zaman ve maliyetle her türlü harp oyununun simülasyonunu olanaklı hale getirecektir.

Gelişen silah ve harp sistemleri, düşmanı çok uzak mesafelerden etki altına alma imkân ve kabiliyetini kazandırmıştır. Bu kabiliyet, komuta kontrol merkezlerinin güvenliğini tehdit etmiş, büyük ve sabit komuta merkezlerinin hasımın kolay etki altına alabileceği bir hedef haline dönüşmesine neden olmuştur. Ayrıca birliklerin bekasının sağlanması için daha küçük ve dağıtık bir yapıda birliklerin konuşlanma ve manevrası tercih edilebilir. Bu nedenlerle büyük ve sabit komuta kontrol merkezlerinin mobil komuta kontrol merkezlerine dönüştürülmesi hız kazanmış, bu maksatla taşınabilir konteynırlar, komuta kontrolü destekleyen seyyar muhabere sistemleri ve kablolu ağlar geliştirilmiştir. Bu ve buna benzer mobil sistemler komuta kontrolü mobil hale getirirse de geleceğin muharebelerinde daha fazla mobiliteye ihtiyaç olacağı aşikardır. Taktik sahada operatif ve stratejik seviyedeki komutanlar, elde taşınabilen bilgisayar vasıtasıyla harekât alanının görüntülerine, genel harekât resmine, doğru karar alabilmek için gerekli tüm verilere ulaşabilmelidir. Böylece her seviyedeki komutana, istenilen yer ve zamanda en uygun sevk ve idarenin yapılabileceği ortamda bulunma imkânı sağlanmış olacaktır. Bunun sağlanabilmesi için muharebe sahasının tamamını her türlü ortamda uzun menzilli gözetlemeye ve tespit edilen hedeflere hassas tevcihe imkân verecek gözetleme platformları, İHA, İKA, elektro optik sensörler vb. sistemlere sahip olunmalıdır. Mobil komuta kontrol bilgisayarlarına ağırlıklı olarak kablosuz ağ gerektiğinden, güvenlik sorunları ortaya çıkabilir. Günümüzde kablosuz ağların güvenliği konusunda üretilmiş teknolojilerden azami istifade edilebilir. Komutana, hem kablolu hem de kablosuz olarak hybrid ağ desteği sağlanarak muharebe sahasının her alanına mobil bilgisayarlar ile ulaşabilmek ve bu bilgisayarlar üzerinden komuta etme ve denetleme yeteneği sağlanmalıdır.

8. SONUÇ

Komuta kontrol sistemini, silah sistemleri, muharebe, bilgisayar, istihbarat, gözetleme, hedef tespiti ve teşhisi ve keşif fonksiyonlarından ayırt etmek mümkün değildir. Özetlemek gerekirse; zor hava ve arazi şartlarında; bu zor şartları avantaja dönüştüren, harekât alanının bütünü (harekât alanı kavramı artık muharebenin kapsadığı alan değil uzaydan ulaşabildiğiniz ve etki altına alabildiğiniz her nokta harekât alanı kavramı içerisinde değerlendirilebilir.) kapsayacak şekilde 24 saat süresince izlenebilen ve yüksek doğrulukla algılama yapabilen, uydu destekli gözetleme ve keşif imkanı sunabilen, kesintisiz, gerçek zamanlı genel hareket resmini sayısal haritalar üzerinde askerî sembololojiyi kullanarak süratle oluşturabilen, her kademedeki komutana ihtiyacına göre bilgi sağlayan ve yapay zekaya dayalı karar desteği veren, elektronik harp ve siber taarruzlara dayanıklı, beka kabiliyetli, milli ve NATO çapında birlikte çalışabilirliği olan, beş boyutlu (genişlik, derinlik, yükseklik, zaman ve bilgi) hareket ortamında bütünleşik/birleşik/müşterek hareketi destekleyebilen, yüksek mobiliteye sahip çevik bir komuta kontrol sistemi tesis edilmelidir. Geleceğin muharebelerinde kullanılacak komuta kontrol sistemi, düşmanın hareket tarzları ile hızlı bir şekilde art arda veya aynı anda başa çıkmak için en uygun konfigürasyonları yaratarak onları uygulayabilecek şekilde yapılandırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akangöl, M. (2021). “Katmanlı Hava Savunma Mimarisi İçerisinde Entegre Komuta Kontrol Sistemleri”, *Aselsan Dergi*, 109, 68-69 Erişim adresi: https://www.wcdn.aselsan.com/api/file/22021_4611.pdf
- Akarı, S., Topçu, O., Kılıç, Y. ve Dalkıran, E. (2015), “Komuta Kontrolde Karar Verme”, *Deniz Kuvvetleri Dergisi*, 623.
- Alberts, D. S. (2002), “Information Age Transformation: Getting to a 21st Century Military”, USA DoD Command and Control Research Program, Erişim adresi: http://www.dodccrp.org/files/Alberts_IAT.pdf
- Alberts, D. S. ve Hayes, R. E. (2003). “Power to the Edge: Command, Control in the Information Age”, Information Age Transformation Series, Erişim adresi: http://www.dodccrp.org/files/Alberts_Power.pdf
- Alberts, D. S., Garstka, J. J. ve Stein, F. P. (2000) *Network Centric Warfare: Developing and Leveraging Information Superiority, USA DoD C4ISR Cooperative Research Program*, 2nd Edition (Revised) CCRP publication series., Second Printing.
- Andas, H. (7 April 2020), “Emerging Technology Trends for Defence and Security”, Norwegian Defence Research Establishment (FFI)., Erişim adresi: <https://www.ffi.no/en/publications-archive/emerging-technology-trends-for-defence-and-security>
- Anonim (2017). “Think About its Future?”, USA National Defense University - Joint Forces Staff College, Joint Advanced Warfighting School, Norfolk, VA 23511-1702
- Anonim (2019). “Summary of the 2018 Department of Defense Artificial Intelligence Strategy: Harnessing AI to Advance Our Security and Prosperity”. Erişim adresi: <https://media.defense.gov/2019/Feb/12/2002088963/-1/-1/1/SUMMARY-OF-DOD-AI-STRATEGY.PDF> , Washington, DC: USA Department of Defense.
- Barnett, J. (2020). “For military AI to reach the battlefield, there are more than just software challenges”, “FedScoop” Erişim adresi: <https://www.fedscoop.com/military-ai-hardware-in-battle>.
- Black, J., Lucas, R., Kennedy, J., Hughes, M. ve Fine Harper (January 2024), “Command and Control in the Future Concept Paper 1: Grappling with Complexity”, Rand Europe, Research Report prepared for the Development Concepts and Doctrine Center (DCDC), Santa Monica, Calif., Erişim adresi: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA2476-1.html
- Callegaro, A. (13 March 2017). “Why Innovation and Technology Aren’t the Same”. UN Refugee Agency Innovation Service, <https://www.unhcr.org/innovation/innovation-technology-arent-the-same>.
- Carberry, S. (2023). “Joint All-Domain Command, Control A Journey, Not a Destination”, Erişim adresi: <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2023/7/10/joint-all-domain-command-control-a-journey-not-a-destination>.
- Clausewitz, K., (1976). *On War*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey
- Cohen, R. S., Chandler, N., Efron, S., Frederick, B., Han, E., Klein, K., Morgan, F. E., Rhoades, A. L., Shatz, H. J. ve Shokh, Y. (2020). “The Future of Warfare in 2030”, RAND Corporation, Santa Monica, Calif, Erişim adresi: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2849z1.html

- Colmer, A. (5- 6 March 2019). “Agile Command ve Control”, .Australian Government DoD Science and Technology Emerging Disruptive Technology Assessment Symposium, Noetic Group, Perth, Australia.
- Congressional Research Service Report (January, 2022). “Joint All-Domain Command and Control (JADC2)”, Erişim Adresi: <https://crsreports.congress.gov>
- Conlan, E., Lucas, R., Harrison, S., Black, J., Fawkes, B., Martin, B., Alan ve Keedwell, E. (2024). “Command and Control in the Future: Concept Paper 3 – Command and Control as a Capability”. RAND Corporation. Santa Monica, Calif. Erişim adresi: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA2476-3.html.
- Couch, N. ve Robins, B. (September 2013). “Big Data for Defence and Security”, UK Royal United Services Institute (RUSI), RUSI Occasional Paper.
- Dahl, E. J. (Spring 2002). “Network Centric Warfare and the Death of Operational Art,” The faculty of the Joint Military Operations Department, United States Naval War College, *Defence Studies*, 2 (1), doi: 10.1080/14702430208405009
- Dempsey, M. (2012). *Capstone Concept for Joint Operations: Joint Force 2020*, Washington D.C.: Government Printing Office.
- Deptula, D. A. ve Heather, P. (2019). “Mosaic Warfare”, Erişim adresi: <https://www.airforcemag.com/article/mosaic-warfare/>
- Devcom. (t.y.). Erişim adresi: <https://c5isrcenter.devcom.army.mil/>
- Dodd, L., ve Geoff, M. (2012). “C2 Agility, Different Models of Change and Reasoning with Time. 17th ICCRTS: ‘Operationalising C2 Agility’”, Erişim adresi: http://dodccrp.org/events/17th_icrts_2012/post_conference/papers/014.pdf.
- Doğan, Ö. ve Aktaş, İ. (2021). “Mobil Komuta Kontrol Sistemleri”, *Aselsan Dergi*, 109, 52-55
- Gray, C. (2002). *Strategy for Chaos: Revolutions in Military Affairs and the Evidence of History*, Frank Cass Publishers, London.
- Hoehn, J. R., Campbel, C. (14 November 2022). “Defense Primer: What Is Command and Control?”, Congressional Research Service, Erişim adresi: <https://crsreports.congress.gov>.
- Howarth, J. (24 January 2024). “6 Military Technology Trends to Watch (2024-2027)”, Erişim adresi: <https://explodingtopics.com/blog/military-technology-trends>.
- Hukill, J., Carter, L., Johnson, S., Lizzol, J., Redman, E. ve Yannakogeorgos, P., (01 July 2012). “Air Force Command and Control: The Need for Increased Adaptability”, Maxwell AFB, AL: Air University Press. Erişim adresi: <https://www.airuniversity.af.edu/AUPress/Display/Article/3028839/air-force-command-and-control-the-need-for-increased-adaptability/>
- Ionita, C. (2020). “The “Mosaic” Warfare: A New American Strategy For The Future”, Romania National Defence University Centre For Defence and Security Strategic Studies, Strategic Impact No. 2/2020.
- Ionita, C. (2021). *Multi-Domain Operations Versus The Mosaic Warfare*, LAP Lambert Academic Publishing, Chisinau, Republic of Moldova.
- Jensen, B. ve Paschkewitz, J. (2019). “Mosaic Warfare: Small and Scalable are Beautiful”, Erişim adresi: <https://warontherocks.com/2019/12/mosaic-warfare-small-and-scalable-are-beautiful/>.

- Jiang, N. ve Xu, L., De Vrieze, Paul T., Tian, F. (2012). "A Cloud Based Data Integration Framework", Conference Paper in IFIP Advances, *Information and Communication Technology*, doi: 10.1007/978-3-642-32775-9_18
- Joint Concept Note (JCN) 2/17 (2017). "Future of Command and Control", The Development, UK MoD Concepts and Doctrine Centre, Shrivenham, Erişim adresi: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a81c7a040f0b62305b90c42/concepts_uk_future_c2_jcn_2_17.pdf
- Joint Doctrine Publication 5 (2012). "Command and Control", Ministry of Defence of the Netherlands, Erişim adresi: <https://www.defensie.nl/downloads/publicaties/2012/03/16/joint-doctrine-publication-5-command-and-control-en>.
- Kabasakaloğlu, İ. M. (2021). "Muharebe Ortamında Sayısal Bilgi Paylaşımı", *Aselsan Dergi*, 109, 45-47
- Kabasakaloğlu, İ. M. ve Yurdakul, C. T. Y. (2021). "Kara Harekatı Yönetiminde Ağ Destekli Çözümler", *Aselsan Dergi*, 109, 27-28
- Leonhard, R. R. (1991). *The Art of Maneuver: Maneuver Warfare Theory and AirLand Battle*, Presidio Press, Novato, CA.
- Leonhard, R. R., Buchanan, Thomas H., H., James L., N., John M., ve Galpi, T. J. (2010). "A Concept for Command and Control", *Johns Hopkins APL Technical Digest*, 29(2)
- Lingel, S., Hagen, J., Hastings, E., Lee, M., Sargent, M., Walsh, M., Zhang, L. A ve Blancett, D. (2020). "Joint All-Domain Command and Control for Modern Warfare", Santa Monica, Calif.: RAND Corporation. Erişim adresi: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR4408z1.html
- Linnemann, R. A. (2014). "Network Centric Warfare and Joint Force 2020", Joint Military Operations Department Naval War College, Erişim adresi: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA609272.pdf>.
- Lucas, R., Conlan, E., Black, J., Kendall, P., Kendall, J., Coulson, S., Carlyon, P., ve Jeffries, L. (January 2024). "Command and Control in the Future: Concept Paper 4", Rand Europe, Research Report prepared for the Development Concepts and Doctrine Center (DCDC), Santa Monica, Calif., Cambridge, UK. Erişim adresi: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA2476-4.html
- Lucas, R., Wilkinson, B., Black, J., Fusaro, P. ve Stockwell, S. (2022). "Future Command and Control", RAND Corporation Santa Monica, Calif. Erişim adresi: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRA2400/RRA2476-1/RAND_RRA2476-1.pdf
- Mazilu, O. (2020). "Un proiect al forțelor aeriene ar putea schimba radical războaiele", Erişim adresi: <https://playtech.ro/2020/un-proiect-al-fortelor-aeriene-ar-putea-schimba-radical-razboarele/>.
- McCoy, K. (2018). "Competition, Conflict, and Mental Models of War: What You Need to Know about Multi-Domain Battle", Erişim adresi: <https://mwi.westpoint.edu/competition-conflict-mental-models-war-need-know-multi-domain-battle>.
- Murray, W. R. ve Millett, A. R. (1996). *Military Innovation In The Interwar Period*, Cambridge University Press
- Novakouski, M. ve Lewis, G. (2024). "Operating at the Edge", Carnegie Mellon University Software Engineering Institute, Erişim adresi: <https://insights.sei.cmu.edu/blog/operating-at-the-edge>.

- O'Shaughnessy, T. J. (2020). "Decision Superiority Through Joint All-Domain Command and Control", Erişim adresi: https://ndupress.ndu.edu/Portals/68/Documents/jfq/jfq-99/jfq-99_7480_OShaughnessy.pdf?ver=QtDC2cUSMh2klWRIM6tsFw%3D%3D
- Ponzio, F. J. (2003). "Authoritative Data Source (ADS) Framework, Symbolic Systems", Erişim adresi: <http://mitiq.mit.edu/ICIQ/Documents/IQ%20Conference%202004/Papers/AuthoritativeDataSourceFramework.pdf>.
- Priebe, M., Douglas, C. L., McClintock, B., Spirtas, M., Schwindt, K., Lee, C., Rhoades, A. L., Eaton, D., Hodgson, Q. E. ve Rooney, B. (2020). "Multiple Dilemmas: Challenges and Options for All-Domain Command and Control." RAND Corporation, Erişim adresi: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRA300/RRA381-1/RAND_RRA381-1.pdf
- Schneider, F., Mathiassen, K., Bunker, P., Glówka, J., Tiderko, A., B., M., Kozik, R., Röning, J.J. ve De Cubber, G. (June 2021). "Capability Concept Demonstrator for Interoperability within Unmanned Ground Systems and C2" NATO Science And Technology Organization Technical Report , Erişim adresi: <https://www.sto.nato.int/publications/STO%2520Technical%2520Reports/STO-TR-IST-149/%24%24TR-IST-149-ALL.pdf?ved=2ahUKEwj7IHQp6aIAxU6SvEDHSID0IIQFnoECBMQAQveusg=AOvVawOrxLjQMybTihaj78gRW-QI>
- SST Deniz Sistemleri Program Direktörlüğü (2021). "VATOZ Deniz Komuta Kontrol Yetenekleri", *Aselsan Dergi*, 109, 112
- Şengöz, M. (2021). "Yapay Zekâ Tabanlı Sistemlerden Üretilen Teknolojilerin Askerî Harekâtın Sevk ve İdaresinde Kullanılmasına Yönelik Bir Değerlendirme." *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(4), 2159-2174,
- Şimşek, M. ve Türksev, M. C. (2021). "YAKUD Yakın Uzay Durumsal Farkındalık: Uzay Harekât Komuta Kontrol Merkezi", *Aselsan Dergi*, 109, 105
- Uppal, R. (15 January 2023). "Militaries moving from C4ISR and C5ISR to C6ISR", Erişim adresi: <https://idstch.com/technology/electronics/militaries-moving-from-c4isr-and-c5isr-to-c6isr>.
- USA National Intelligence Council (NIC) (April 2021). "The Future of the Battlefield", Erişim adresi: <https://www.dni.gov/files/images/globalTrends/GT2040/NIC-2021-02493--Future-of-the-Battlefield--Un sourced--14May21.pdf>
- Üstündağ, İ. ve Yurdakul, C. T. (2021). "Hamle Hareket Tarzı Geliştiren Yapay Zekâlı Komutan Asistanı", *Aselsan Dergi*, 109, 57
- Van Creveld, M. (1985). *Command in War*, Harvard University Press, Cambridge

Wilkinson, J. R. (2017). “Want to Play a Game? How Should DIA use the Intelligence Simulation Center to Think About its Future?”, USA National Defense University - Joint Forces Staff College, Joint Advanced Warfighting School, Norfolk, Erişim adresi: https://www.hsdl.org/c/view%3Fdocid%3D805210veved=2ahUKEwj4uLFqKaIAxV9SvEDHSvdAwgQFnoECBcQAQveusg=AOvVaw3Rx8qt30-H_xMjms-eU0os

Williams A. P. ve Scharre P. D. (2015). “Autonomous Systems: Issues for Defence Policymakers” NATO, Capability Engineering and Innovation Division, Headquarters Supreme Allied Commander Transformation Norfolk USA, Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/282338125_Autonomous_Systems_Issues_for_Defence_Policymakers/citation/download.

Yahşi, Z. (2021), “Kara Grev Kuvvetlerinin Yeni yesi: CENKER Tek Er Sistemi”, *Aselsan Dergi*, 109, 42.