

Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi
Cilt: 7, No: 2, 2015 (56-68)

Electronic Journal of Map Technologies
Vol: 7, No: 2, 2015 (56-68)

**TEKNOLOJİK
ARAŞTIRMALAR**

www.teknolojikarastirmalar.com
www.hartek.makalesistemi.com
e-ISSN: 1309-3983
doi: 10.15659/hartek.15.08.102

**Teknik Not
(Technical Note)**

Coğrafi Analiz Sistemi (CAS) ile Askeri Karar Verme Süreci Etkinliğinin Artırılması

Kerim GOZTEPE*, **Ahmet AKDAG****

*Harp Akademileri Komutanlığı, Kara Harp Akademisi, Harekât/İstihbarat Ana Bilim Dalı, İstanbul, kerimgoztepe@gmail.com

**Harp Akademileri Komutanlığı, Kara Harp Akademisi, İstanbul, ahmetakdag2002@gmail.com

Özet

Coğrafya, bir askeri birliğin yapacağı harekâta değerlendirilmesi gereken en önemli konulardan birisidir. Manevra birlikleri, lojistik tesisler ve ihtiyaç duyulan kaynakların en uygun şekilde konuşlanması için arazinin analiz edilmesine ihtiyaç vardır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), birçok alanda olduğu gibi, askeri karar vericiler tarafından harekât planlamasında kullanılmaya başlanmıştır. Sensör sistemlerinin gelişmesi, askeri karar vericilerin harekât alanıyla ilgili hassas bilgiye olan ihtiyacını artırmıştır. Bu çalışmada Harita Genel Komutanlığı tarafından geliştirilen Coğrafi Analiz Sistemi (CAS), askeri harekâtın planlamasında önemli yere sahip “coğrafi bölge” değerlendirilmesi kapsamında; muharebe sahası istihbarat hazırlığı (MSİH), istihbarat özeti (İSÖZ), İHA görüntülerinin CAS’a anlık olarak aktarılması ve hava savunma tehdit analizinde kullanılmıştır. Bu sayede muhtemel harekâtın etkinliğinin artırılması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Analiz Sistemi (CAS), Askeri karar verme, Harekât planlaması, Harita Genel Komutanlığı.

Increasing Efficiency of Military Decision Making Process Applying Geographical Analysis System (GeoAS)

Abstract

Geography is one of the most important subjects to be considered in military operations. Analysis of terrain is critical to deploy maneuvering troops, logistical installation and needed resources appropriately. The GIS has been widely used by military decision makers in operation planning. Decision makers critical information requirements have been increased as development of sensor systems. In this study, Geographical Analysis System (GeoAS), a system developed by General Command of Mapping (GKM), was used to assess the “geographical region” which has on importance in military decision making process (MDMP), intelligence preparation of battlefield (IPB) and intelligence summary for transmitting UAS images simultaneously to geographical analysis system and air defence threat analysis. This method is aimed to improve the efficiency of the operations.

Key words: Geographical Analysis System (GeoAS), Military decision making, Operation planning, General Command of Mapping.

Bu makaleye atıf yapmak için

Goztepe K., Akdag A., “Coğrafi Analiz Sistemi (CAS) ile Askeri Karar Verme Süreci Etkinliğinin Artırılması”, Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2015 (2) 56-68, doi: 10.15659/hartek.15.08.102

How to cite this article

Goztepe K., Akdag A., “Increasing Efficiency of Military Decision Making Process Applying Geographical Analysis System (GeoAS)”, Electronic Journal of Map Technologies, 2015 (2) 56-68, doi: 10.15659/hartek.15.08.102

1. GİRİŞ

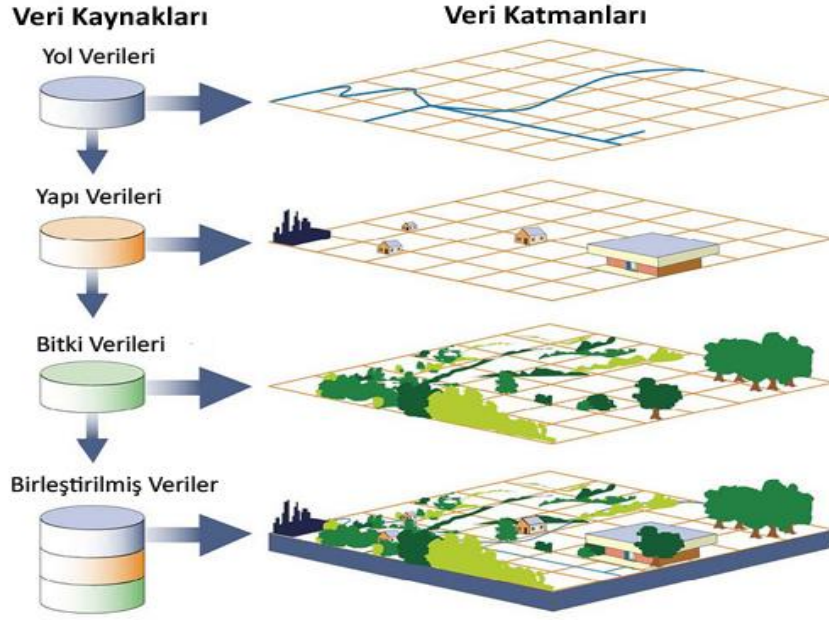
Karar verme en kısa tanımıyla “seçim” eylemidir [1]. Her karar probleminde ulaşılmak istenen hedef, hedefe ait kriterler ve alternatifler yer alır [2]. Karar verme aksiyonu yaşamsal ve yönetsel fonksiyonların merkezinde yer alır. Her birey ve organizasyon birbirinden farklı konular için karar almak zorundadır. Yatırım, alışveriş, davranış ve seçim problemleri için mevcut alternatiflerin belirli bir mantık süreci içerisinde değerlendirilmesi gereklidir. Karar vermenin amacı bunlardan en uygunun seçilmesidir [3]. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte alternatifler ve kriterler artmış, karar problemleri karmaşık bir hal almıştır. Bu karmaşıklık sebepleri arasında; çok sayıda kriterin ve amacın bir arada değerlendirilmek zorunda olunması, amaçların birbirleri ile uyuşmaması, karar durumlarının belirsizlikler içermesi, karar süreçlerine birden fazla karar vericinin dâhil olması ve verilecek karar sonuçlarının çok sayıda kişiyi ilgilendirmesi söylenebilir [4,5].

Askeri karar verme süreci, taşıdığı riskler ve zorluklar nedeniyle dikkatlice yönetilmesi gereken bir karar verme işlemidir. Gelişen teknoloji karar verme sürecinde birçok veriyi, komutana hızlı biçimde aktarılmasına imkân vermektedir. Askeri karar verme sürecinin önemli faaliyetlerinden olan “harekât planlaması” ve “muharebe alanında karar verme” problemleri için en uygun çözümleri bulmak oldukça önemlidir. Bu nedenle muhtemel harekât alanının değerlendirilmesi CBS’lerin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Muhabere sahasını ayrıntılı analiz etme faaliyeti olan “muharebe sahası istihbarat hazırlığı” kapsamında istihbarat subayı tarafından CAS’ın kullanılması, harekât alanı ve düşmana dair daha doğru bir resmin ortaya çıkmasına ve bu sayede de daha doğru değerlendirmelerin yapılabilmesine imkân verecektir. Planlanan harekâtın icrası için belirlenen hal tarzlarının tahlili sürecinde, program vasıtasıyla harekât alanının üç boyutlu görünümünün oluşturulabilmesi, karara esas hal tarzının daha süratli ve daha doğru belirlenmesi yönünde planlamacılara önemli bir kolaylık sağlamaktadır.

Bu çalışmada, harekâtın planlanması sürecinde arazinin değerlendirilmesi Harita Genel Komutanlığı tarafından geliştirilen bir CBS olan Coğrafi Analiz Sistemi (CAS) ile yapılmıştır. CAS’ın askeri karar verme süreciyle olan etkileşimini göstermek için tasarlanan şema ekte verilmiştir (Ek 1).

2. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ LİTERATÜR TARAMASI

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), sosyal, çevresel, ekonomik sorunlara çözüm üretmeye yönelik olarak tasarlanmıştır. CBS, mekân ve konum bilgisi gerektiren tüm karar verme süreçlerinde etkin olarak kullanılabilir [6]. CBS, bilgisayar sabit disk sürücülerinde büyük yer kaplayan coğrafi verileri toplar, işler, analiz eder, sorgular ve depolar (Şekil 1). Tüm bunları donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yöntem kullanarak yapar [7]. CBS, genel bir kavram olup, çeşitli kullanım alanlarına ve tematik konulara yönelik olarak geliştirilen uygulamaları vardır. Bunlar; kent bilgi sistemi, orman bilgi sistemi, askeri coğrafi bilgi sistemleri, karayolları bilgi sistemi, arazi bilgi sistemi, tapu ve kadastro bilgi sistemi, lojistik bilgi sistemi, iç güvenlik bilgi sistemi, araç izleme bilgi sistemi, trafik bilgi sistemi, harita bilgi sistemi vb. şekilde adlandırılırlar [8].



Şekil 1. Coğrafi bilgi sistemleri dizaynı [9]

CBS'ler iki farklı açıdan sınıflandırılabilir. Sınıflandırmayı kavramsal olarak yaparsak CBS hiyerarşik olarak öncelikle sistem, sonra bilgi sistemi kategorisi altında yer alması gerekir [10]. CBS'leri işlevsel olarak sınıflandırsak, öncelikle teknoloji, sonra bilgi teknolojisi kategorisinde yer alır [11]. CBS, coğrafya, haritacılık ve bilgisayar bilimleri ile ilgili bir tanım olup coğrafi veri altyapısı bileşenleri ve bilgi teknolojilerini kapsar. CBS çok farklı disiplinlerden kullanıcılara sahiptir. CBS'nin yaygınlaşmasının en önemli sebeplerinden biri, dünyada konumsal bilgi ile ilgilenen kurum, firma, kişi kurum ve kuruluşlar arasında geniş bir merak uyandırması, hızlı değişim, ticari beklentiler, farklı uygulama ve fikirlerdir [12]. Literatürde CBS kavramıyla ilgili çeşitli görüşler öne sürülmüştür. Bazı araştırmacılara göre CBS konumsal bilgi sistemlerin tümünü kapsayan ve coğrafi bilgiyi irdeleyen bir bilimsel yaklaşımdır. Ancak bir grup araştırmacıya göre CBS bilgisayarlar sayesinde konumsal bilgileri dijital yapıya kavuşturan bir araçtır. Bu konuda diğer bir görüşe göre CBS, organizasyona yardımcı olan bir veri tabanı yönetim sistemidir [13, 14].

CBS istenen kriterlere göre yer arama, tanımlanan bir bölge hakkında veri analizi yapma, seçilen bir bölge için verilecek kararlara girdi sağlamak üzere mekân analizi yapabilme kabiliyetine sahiptir [15]. Sistem, seçilen bir bölgede değişik alternatiflerin etkisini inceleyebilir ve bölgenin önce/sonra durumlarının grafik veya sayısal analizini yapabilir [16].

Coğrafi Bilgi Sistemleri, olayları, etkinlikleri ve yapılacakları takip eden özel bir bilgi sistemidir. Coğrafi konum, harekât planlamasında ve stratejilerin oluşturulmasında önemli bir faktördür [17]. CBS birçok alanda uygulama imkânı bulan, özellikle alansal veri analizi gerektiren problemlerin çözümünde kullanılan bir veri tabanı yönetimi sistemidir. Bununla birlikte mevcut konum bilgilerinin (ait olduğu coğrafya özellikleriyle beraber) projelerde kullanılması, problemlerin tanımlanması ve sonuçların analizleri açısından büyük kolaylıklar ve avantajlar sağlamaktadır.

CBS, bilginin sınıflandırılmasını sorgulama amaçlı veri tabanları ve istatistiksel analizi kullanarak sağlar. Nesne ve olay anlatmada, sonuç tahmin etmede ve stratejik planlamada insan yararı adına bir adım öne çıkıp, diğer enformasyon sistemlerinin önüne geçmektedir [10].

Coğrafi analizler, coğrafi bilgi sistemi ve uzaktan algılama teknolojileri verilerinin birbirleri ile ilişkilendirilmesi sonucunda yeni mekânsal verilerin üretilmesi hizmetlerini kapsar. Coğrafi analizler karar verme sürecinde bilginin tanımlanmasını, yönetilmesini ve analiz edilmesini sağlayan önemli süreçlerdir. Coğrafi analiz sistemleri ile firma/kurumlar için gerekli tüm veriler haritalar üzerinde gösterilmekte ve mekânsal olarak detaylı analizler yapılabilmektedir. CBS, coğrafi analiz sistemlerinin desteği ile strateji oluşturma ve karar verme süreçlerinde önemli rol oynamaktadır. CBS hizmetlerinin yaygın olarak kullanıldığı alanlar Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Coğrafi bilgi sistemleri kullanım alanları [18]

3. MATERYAL VE METOT

Gelişmiş teknolojilerin kullanıldığı günümüz muharebelerinde ortaya çıkan asimetric yapı, geleneksel karar verme yöntemleri ile karar verilmesini zorlaştırmaktadır. Bir askeri harekâtın planlamasında önemli konular arasında yer alan arazi ve istihbarat değerlendirmesinin CAS gibi yazılımlarla yapılması, belirsizlik altında karar vermede ortaya çıkabilecek zorlukların ortadan kalkmasında etkili olacaktır.

Bu çalışmada konvansiyonel bir çatışma ortamında dost olmayan unsurlara ait bölge analizi, istihbarat özeti, insansız hava aracı (İHA) görüntülerinin anlık analizi ve hava savunma tehdit analizi konularında yürütülecek askeri karar verme sürecinde CAS’ın yapacağı katkılar ele alınmıştır.

3.1 Coğrafi Analiz Sistemi (CAS)

CAS Harita Genel Komutanlığı tarafından geliştirilmiş bir coğrafi bilgi sistemidir [19]. CAS ile sayısal coğrafi verilerin kullanıcılara sanal küre mimarisi üzerinde üç boyutlu olarak kesintisiz ve etkileşimli bir yapıda sunulması hedeflenmiştir. CAS, coğrafi verilerin üç boyutlu olarak görülebilmesi ve analizler yapılabilmesini sağlayan bir uygulamadır. Yüksek çözünürlükteki ortofoto görüntüleri, uydu

görüntülerini, Türkiye ve civarına ait 1/25.000, 1/50.000, 1/100.000, 1/250.000 ölçekli temel topoğrafik haritaları, çeşitli vektörel verileri üç boyutlu ortamda simüle eder, bu verilerin paylaşımını sağlar [19].

Askeri planlamaya önemli katkısı olan CAS programı ve klasik yöntemlerin kıyaslaması Çizelge 1’de verilmiştir.

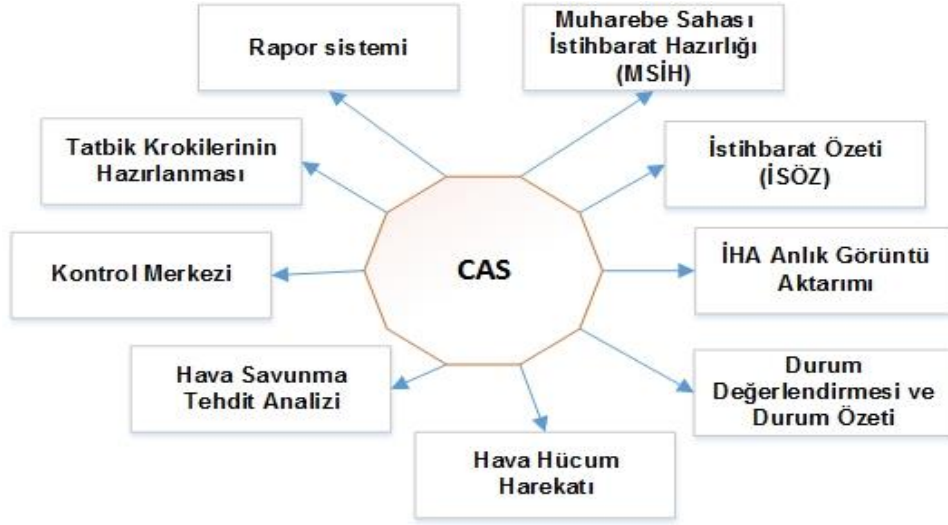
Çizelge 1. Klasik yöntemler ve CAS’ın kıyaslaması [19]

Harekât Planlamasında Klasik Yöntemlerin Kullanımı/ Özellikleri/ Katkıları	Harekât Planlamasında CAS’ın Kullanımı/ Özellikleri/ Katkıları
Tüm haritalar basılıdır veya dijital fotoğraf olarak kayıtlıdır.	Raster ve vektör veriler katman mimarisinde sunulmaktadır
Aramalar tek bir coğrafi sistem üzerinde yapılır.	Sistem üzerinden aramalar; yerleşim yerleri adları, coğrafi adlar veya bilinen bir noktanın koordinatları ile (Coğrafi, UTM, MGRS) yapılabilmektedir.
Haritalar sayısal olmadığı için tek bir formatta saklanabilir.	GIS vektör verileri (shp. tab. Oracle SDO, Postgis) görüntülenebilir, düzenlenebilir ve saklanabilir
Haritalar üzerinde manuel işlem yapılabilir, daha çok zamana ihtiyaç duyar.	Gerçek zamanlı ışık pozisyonu değiştirilerek gölgeli kabartma (shaded relief) oluşturulabilir, istenilen harita altlıklarında (raster, ortofoto) görünürlük analizleri gerçekleştirilebilir.
Gerçek zamanlı bir işlem yapılamaz.	Gerçek zamanlı olarak görüş analizi destekli arazi profilleri/kesitleri alınabilir.
İşaretlemeler manuel olarak yapılır. Sorgulamaya müsait değildir.	Etkileşimli vektör veriler kullanarak CBS analizleri yardımı ile basit ve karmaşık sorgulamalar oluşturulabilir.
Dinamik eş yükselti eğrileri oluşturulamaz.	Dinamik eş yükselti eğrileri oluşturulabilir.
Vektör veri formatı kullanılamaz.	Nokta, çizgi ve alanlar çizilerek çeşitli planlar oluşturulabilir ve vektör veri formatlarında kayıtlar yapılabilir, başka kullanıcılarla paylaşılabilir.
Sayısal analiz yapılamaz.	Tehdit küreleri yardımı ile hava, kara veya deniz araçlarının icra edeceği görevler sırasında, engel ve silah sistemlerine ait tehditler analiz edilebilir, tespit edilen tehditlerden gerçek zamanlı olarak sesli ve/veya yazılı uyarılar alınabilir.
Gerçek zamanlı işlem yapılamaz.	İnsansız hava araçlarından gelen görüntüler gerçek zamanlı olarak arazi üzerine yerleştirilebilir.

4. TAKTİK SEVİYE HAREKÂT PLANLAMASI ve CAS

Durum harita ve tatbik krokileri; bir askeri birliğin yapacağı her türlü harekât, tatbikat, eğitim ve öğretimde kullanılmaktadır. Bunlar sayesinde komutan ve karargâh subayları arazi koşullarını da dikkate alarak askerî işaretlerin yardımı ile dost, düşman durumlarının süratle ve doğru olarak inceler ve harekât plan/emirlerini hazırlarlar. Harekât tatbik krokisi plan/emirlerin sadeleştirilmesinde kullanılan önemli bir ektir.

CAS, tatbik krokilerinin üç boyutlu analiz yapılarak sayısal harita üzerine çizilmesine imkân sağlayan bir uygulamadır. CAS sahip olduğu yetenekler sayesinde harekât planlamasında etkin olarak kullanılabilir (Şekil 3). CAS’ın taktik harekât planlamasında kullanılabileceği alanlardan bazıları aşağıda verilmiştir.



Şekil 3. Coğrafi Analiz Sistemi'nin Askeri Karar Verme Sürecinde Kullanım Alanları

CAS'm sahip olduğu teknik imkânlar askeri karar verme sürecinin çeşitli adımlarında etkin olarak kullanılabilir. CAS'tan elde edilen veriler sayısal karar verme tekniklerinin girdisi olabilir. CAS verilerinin, harekât planlaması en uygun lojistik rota seçiminde “basit toplamlı ağırlıklandırma” yöntemiyle kullanımına yönelik bir uygulama aşağıda verilmiştir.

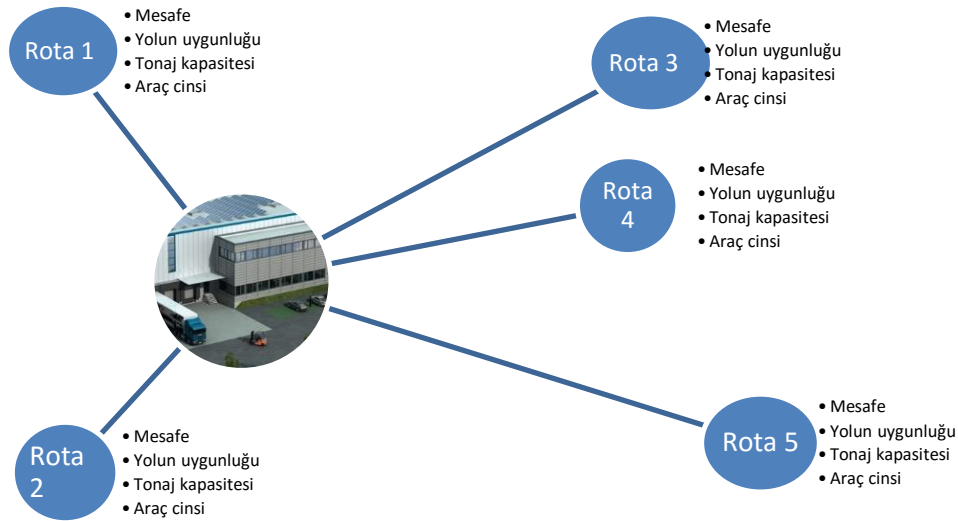
Basit Toplamlı Ağırlıklandırma (BTA) yöntemi (Simple Additive Weighting SAW): Bu yöntem çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisidir [20]. En çok bilinen ve basit bir hesaplaması olan yöntem yaygın olarak kullanılmaktadır [21]. En iyi alternatif aşağıda verilen eşitlik yardımıyla bulunur.

$$A^* = \left\{ u_i(x) \mid (\max_i u_i(x) \mid i = 1, 2, \dots, n) \right\} \quad (1)$$

Yöntemde her kriterin normalize edilmesiyle bir matris oluşturulur. Rota alternatiflerine ait toplam skor, hesaplamaya dahil edilen rota seçimine ait kriterlerin normalize edilmiş değerleri ve kriter ağırlıklarının çarpılıp, toplanması ile elde edilir.

$$u_i(x) = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}(x) \quad (2)$$

Yukarıdaki eşitlikte $u_i(x)$ i 'nci alternatifin fayda skorunu, w_j j 'nci kriterin ağırlığını, $r_{ij}(x)$ i 'nci rota alternatifinin j 'nci kritere göre tercih edilen değerini ifade etmektedir. Bu yöntemde, her ölçütün toplam puana olan katkısı diğerlerinden bağımsızdır [22]. Askeri bir lojistik merkezine giden alternatif rotalar ve rota seçiminde kullanılan kriterler Şekil 4' de verilmiştir.



Şekil 4. Rota alternatifleri

Rota seçiminde kullanılmak üzere beş rota alternatifi ve alternatifleri değerlendirmek için dört kriter tespit edilmiştir. Rotalar R1,R2,R3,R4 ve R5 olarak; kriterler ise K1 (mesafe),K2 (yolun uygunluğu), K3 (tonaj kapasitesi) ve K4 (kullanılacak araç cinsi) olarak tanımlanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Rota seçimi alternatif ve kriterleri

Askeri Lojistik Rota Alternatifleri	Mesafe (km)	Yolun uygunluğu (En yüksek skor en iyi yol değerini verir)	Tonaj kapasitesi (ton)	Kullanılacak araç cinsi (en yüksek puana sahip araç en çok yük taşır)
	K1	K2	K3	K4
R1	250	85	60	8
R2	230	75	50	7
R3	190	68	55	7
R4	310	91	40	6
R5	280	56	20	10
Ağırlıklar (w)	0.3	0.2	0.25	0.25

Her satırda yer alan değer, o sütunun en yüksek değerine bölünerek normalizasyon işlemi yapılmıştır. Normalize edilmiş değerler Çizelge 3’de verilmiştir.

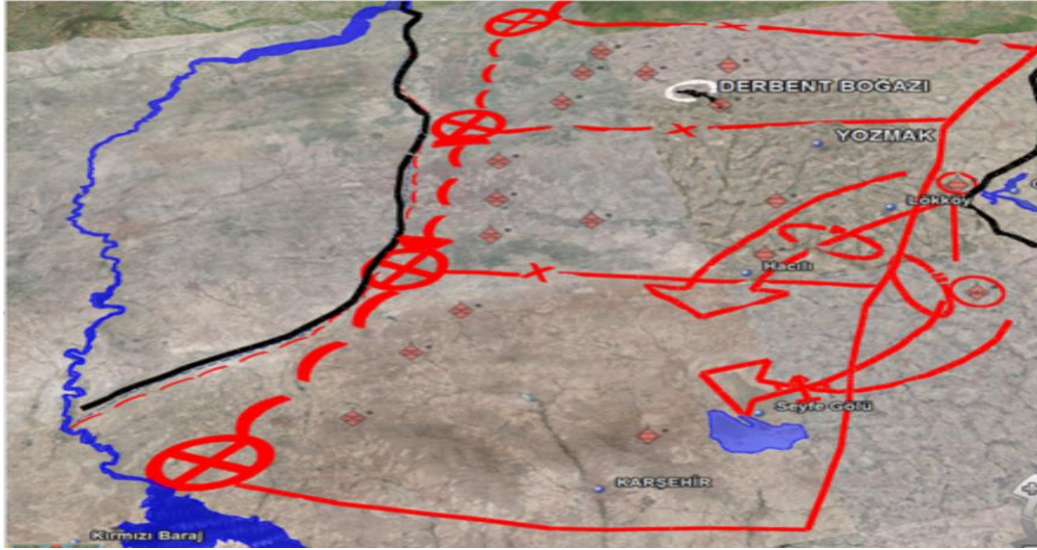
Çizelge 3. Normalize edilmiş edeğerler

R1	0.8065	0.9341	1	0.8000
R2	0.7419	0.8242	0.8333	0.7000
R3	0.6129	0.7473	0.9167	0.7000
R4	1	1	0.6667	0.6000
R5	0.9032	0.6154	0.3333	1
w	0.3	0.2	0.25	0.25

4.2 CAS ve İstihbarat Özeti (İSÖZ)

İSÖZ; askeri karar verici tarafından saptanan bir zaman devresini kapsayan istihbaratla ilgili haberlerin kısa bir özetini içerir. Devrenin uzunluğu karar vericinin isteklerine göre değişirse de, İSÖZ her istenildiğinde hazırlanır. İSÖZ, ileri ve geri bölgedeki düşman durumunun düşman harekâtı ve kabiliyetleriyle hava ve arazinin özelliklerinin bir özetini verir. İSÖZ, gerçekte mevcut durumun değerlendirilmesinde bir yardımcı olup, diğer istihbarat raporlarının içinde bulunan zamana uydurulmasını sağlar. Olumsuz haberler rapor dışı bırakılırlar. İSÖZ, düşmanın imkân ve kabiliyetleriyle muhtemel hareket tarzlarına (Şekil 6) dair istihbarat subayının yaptığı yorumlamayı yansıtır [24,25].

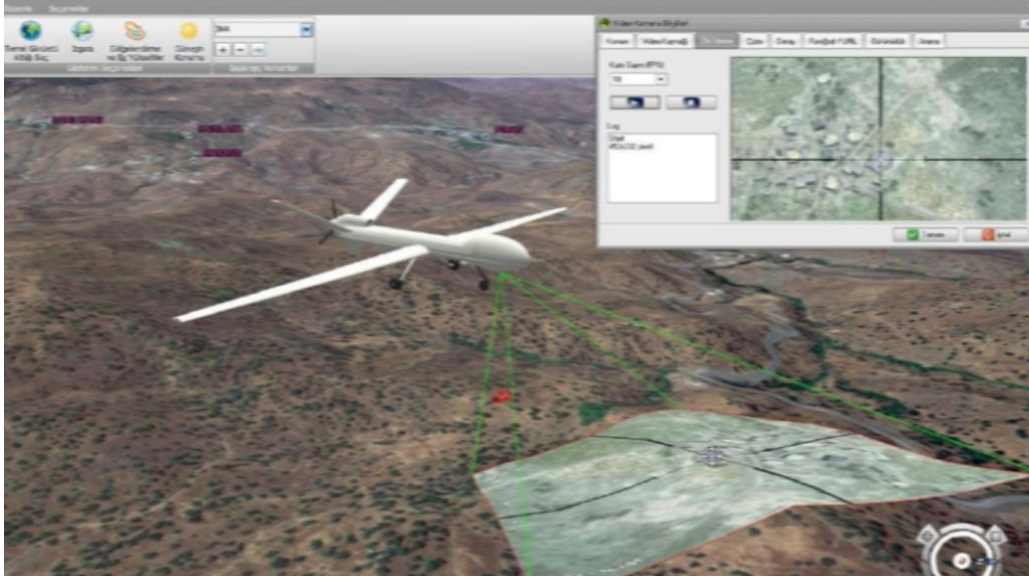
İSÖZ'ün CAS'a kolaylıkla aktarılması için bir standart veri formu hâline dönüştürülmesi gerekir. Oluşturulan standart veri formunun birliklerle koordine edilerek doğru ve zamanında alınması/gönderilmesi önemlidir. CAS yazılımı üç sütunlu tablolar içine aktarılabilir. Bu sütunlardan birisi, mutlaka olay, duyum ve istihbaratın meydana geldiği koordinat bilgisini içermelidir.



Şekil 6. CAS'ın istihbaratta kullanımı

4.3 İHA Görüntülerinin CAS'a Anlık Olarak Aktarılması

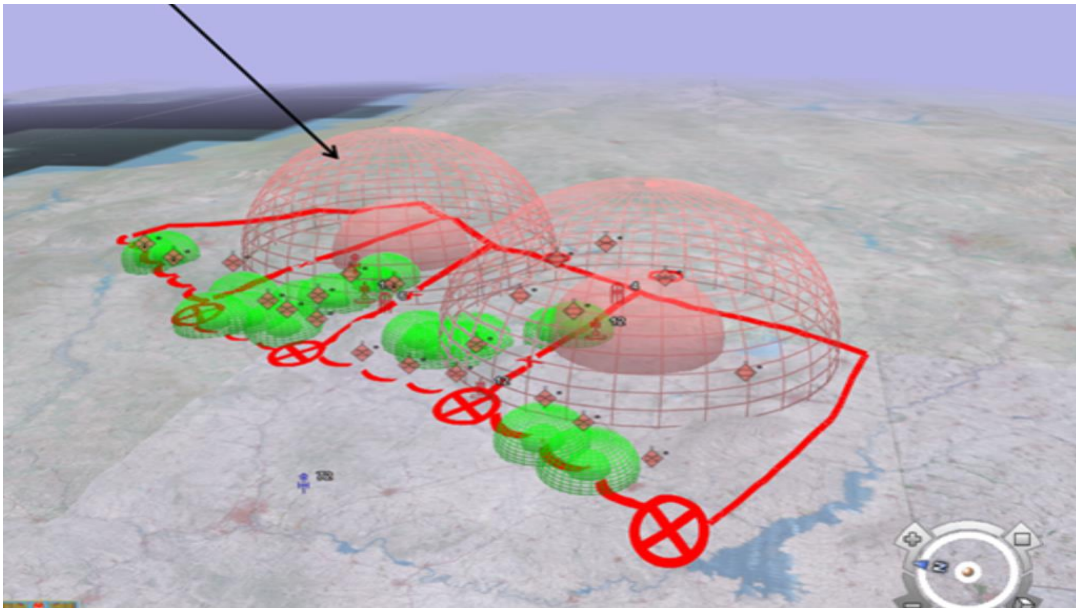
İHA sistemlerden elde edilen görüntü istihbaratı, durumsal farkındalığa ve istihbarat geliştirme sürecine katkıda bulunur. Bu amaçla, istihbarat personeli tarafından CAS'a aktarılan İSÖZ, istihbarat raporu (İSRAP) ve elde mevcut bilgilerin analizi sonucunda istihbarat boşlukları ortaya çıkartılır. İstihbarat boşluklarının bir kısmını gidermek amacıyla, CAS'ta tespit edilen uçuş güzergâhlarında İHA sistemleri görevlendirilerek görüntü ve bilgi toplanabilir (Şekil 7). İstihbarat analiz personelinin CAS'a aktarılan anlık görüntüleri değerlendirmesi, haber toplama vasıtalarının etkin olarak kullanılmasını kolaylaştıracaktır. Bu sayede, istihbarat analiz personeli, karar vericinin doğru ve zamanında karar vermesine, durumsal farkındalığını arttırmasına yardımcı olacaktır.



Şekil 7. İHA'dan elde edilen verilerin CAS'a aktarımı

4.4 CAS'ta Hava Savunma Tehdit Analizi

Kara havacılık birliklerinin kullanılmasının uygun olarak planlanması amacıyla düşmanın hava savunma silah sistemleri ve hava savunma radarlarının kapsama alanları analiz edilerek tehdit durumu ortaya konulabilmektedir. Aynı zamanda dost kuvvetlerin, düşman hava taarruzlarından korunabilmesi amacıyla mevcut hava savunma silahlarının etkili menzilleri dâhilinde tesis edilen hava savunma şemsiyesi CAS üzerinde “Küresel Tehdit Analizi” kullanılarak yapılabilmektedir. Bu işlem için CAS menüsü “CBS” bölümünde “küresel tehdit analizi” seçilmelidir. Daha sonra oluşturulmak istenilen kürenin yarıçapı “gösterim” bölümünde yer alan yarıçaplar üzerinde düzenlenmesi suretiyle küresel tehdit analizi yapılabilir (Şekil 8).



Şekil 8. Hava savunma kabiliyetinin CAS'ta dizaynı

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu alışmada, Harita Genel Komutanlığı tarafında geliştirilen CAS'ın askeri karar verme süreci ve buna bağlı olarak taktik harekât planlamasında kullanımının, askeri karar verme sürecine etkisi araştırılmıştır. CAS ile askeri karar verme sürecinin hangi alanlarını daha etkinleştirip, hızlandırabileceğimizin cevapları aranmıştır. CAS'ın güçlü yanları, geliştirilmesi gereken konular ve kullanıcılara tavsiyelere aşağıda değinilmiştir.

- Askeri bir tatbikatta veya planlamada manevraya yönelik hususlar CAS ekranında gösterilememektedir. Taktik işaretlerin sisteme aktarılmasıyla bu problem çözülebilir.
- Cari durumun çok hızlı değişmesi nedeniyle haritayı güncel olarak tutmakta geç kalınabilir. CAS kullanımı ile bütün birliklerin hareketleri gerçek durum ile uyumlu olarak görülebilir.
- Müşterek bir tatbikatta bütün kuvvetler görev almaktadır. Hava Kuvvetleri birliklerinin koordinat sistemi olarak coğrafi koordinat sistemini kullanması, Kara Kuvvetleri için hedef bilgilerinin koordine edilmesinde sorunlara sebep olmaktadır. Aynı zamanda destek silahları koordinasyon merkezi (DSKM)'de ateş isteği kapsamında gelen koordinatlar coğrafi koordinat olduğu için, hedef bölgelerinin yerlerinin tespitinde sorunlar yaşanmıştır. CAS ile harekât esnasında ihtiyaç duyulan koordinatlar birbirlerine kolaylıkla dönüştürölmüş ve bu konudaki problem CAS'ın imkân ve kabiliyetleri ile ortadan kaldırılmıştır.
- CAS, örnek olarak planlanan harekâtın icra edileceği bölgeye ait üç boyutlu harita ve ortofoto görüntüsü sağlayarak cari harekâtın daha gerçekçi bir şekilde ortaya konmasına imkân sağlamıştır. Bununla birlikte harekâta iştirak edecek bütün birliklerde ve karargâhlarda CAS'ın kullanılması, birimler arası koordinasyonu ve iletişimi kolaylaştıracaktır.

Kullanıcıların CAS'ın kullanımına yönelik bilgi ve tecrübe seviyesinin yükseltilmesi ve CAS'ın imkân ve kabiliyetleri sayesinde muharebe sahasının canlandırılması kolaylaşacaktır. CAS sayesinde ortaya çıkacak kara taktik resmi, planlamacılar/karar vericiler tarafından daha sağlıklı planların yapılmasına ve sonuç alınmasına katkı sağlayacaktır.

6. KAYNAKLAR

1. Zeleny, M., 1982, "Multiple criteria decision making", (Vol. 25), J. L. Cochrane (Ed.). New York: McGraw-Hill
2. Goztepe, K., Boran, S., 2012, "A decision support system for supplier selection using fuzzy analytic network process (Fuzzy ANP) and artificial neural network integration", Scientific Research and Essays, 7(43), 3702-3717
3. Chou, S. Y., Chang, Y. H., Shen, C. Y., 2008, "A fuzzy simple additive weighting system under group decision-making for facility location selection with objective/subjective attributes", European Journal of Operational Research, 189(1), 132-145
4. Chauhan, A., Vaish, R., 2013, "Hard coating material selection using multi-criteria decision making", Materials and Design, 44, 240-245
5. Özdağoğlu, A., 2014, "Normalizasyon Yöntemlerinin Çok Ölütlü Karar Verme Sürecine Etkisi- Moora Yöntemi İncelemesi", Ege Academic Review, 14(2), 283-294

6. Star J. ve Estes J., 1990, “Geographical Information Systems: An Introduction”, Prentice-Hall, New Jersey, 24-27
7. Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind, D. W., 2000, “Geographic Information Systems and Science”, 38-43
8. Antenucci, J. C., Brown, K., Croswell, P. L., Kevany, M. J., Archer, H., 1991, “Geographic Information Systems: a guide to the technology” New York, NY
9. Coğrafi sistemlerin kullanıldığı büyük projeler, <http://mapaktif.com/cografı-bilgi-sistemlerinin-kullanildiği-buyuk-projeler/>, Erişim Tarihi: 21 Kasım 2014
10. Parker, S., Specialist III, G.I.S., 2008, “Geographic Information Systems”
11. Miller, H. J., Shaw, S. L., 2001, “Geographic information systems for transportation: principles and applications” Oxford University Press
12. Bonham-Carter, G., 1994, “Geographic information systems for geoscientists: modelling with GIS” (No. 13). Elsevier
13. Konecny, G., 2014, “Geoinformation: remote sensing, photogrammetry and geographic information systems”, CRC Press
14. Mackaness, W. A., Ruas, A., Sarjakoski, L. T. (Eds.). 2011, “Generalisation of geographic information: cartographic modelling and applications”, Elsevier
15. Fotheringham, S., Rogerson, P. (Eds.), 2013, “Spatial analysis and GIS”, CRC Press
16. Peng, Y., Zhang, Y., Tang, Y., Li, S., 2011, “An incident information management framework based on data integration, data mining, and multi-criteria decision making”, *Decision Support Systems*, 51(2), 316-327
17. Martin, D., 1996, “Geographic information systems: socioeconomic applications” Psychology Press
18. Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanım Alanları, <https://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/1841>, Erişim Tarihi: 19 Kasım 2014
19. CAS (Coğrafi Analiz Sistemi) Kullanım Kılavuzu, 2013, Harita Genel Komutanlığı, Ankara
20. US Army, U. S. Field Manual 101-5, 1997, “Staff Organization and Operations”, Washington, DC: US Government Printing Office (2 defa)
21. US Army, Field Manual. FM 100-5, 1986, “Operations”, Washington, DC. US Government Printing Office
22. US Army, Field Manuel, FM 2.0, 2014, “Intelligence Operations”, Washington, DC. US Government Printing Office
23. Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Dejus, T., & Viteikiene, M. (2007). Sensitivity analysis of a simple additive weight method. *International Journal of Management and Decision Making*, 8(5-6), 555-574.
24. Shakouri, H., Nabae, M., & Aliakbarisani, S. (2014). A quantitative discussion on the assessment of power supply technologies: DEA (data envelopment analysis) and SAW (simple additive weighting) as complementary methods for the “Grammar”. *Energy*, 64, 640-647.
25. Afshari, A., Mojahed, M., & Yusuff, R. M. (2010). Simple additive weighting approach to personnel selection problem. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 1(5), 511-515.

EK 1: Askeri Karar Verme Sürecinde CAS'ın Kullanımı