



Harita Mühendisliğinin Savaş Endüstrisindeki Yeri, Önemi Ve İş Fırsatları

Bilal Erkek^{1,*}, İbrahim Cankurt²

¹Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Harita Dairesi Başkanlığı, 06100, Ankara.

²Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Harita Dairesi Başkanlığı, 06100, Ankara.

Özet

Günümüzde, Ülkeler algıladıkları/belirledikleri iç ve dış tehditlere göre savaş endüstrisine her geçen yıl artan miktarda kaynak ayırmaktadırlar. Ayrılan kaynakların Harita Mühendisliği konularının da yer aldığı birçok projelerde yeni teknolojilerin ve uygulamaların geliştirilmesi amacıyla kullanıldığını görmekteyiz.

Tarihin farklı dönemlerde ortaya çıkan Uluslararası savaşlar, baskı/zulüm, başarısız ayaklanmalar, despotizm, sömürge savaşları ve iç savaşlar nedeniyle; milyonlarca insan ölümleri, harap olmuş yerleşim yerleri, parçalanmış aileler, iç göçler, başta komşu ülkeler olmak üzere uzak ülkelere göçler, ekonomik, nüfus ve mülkiyet yapısında değişiklikler olmaktadır.

Savaş endüstrisi denilince; insanların yaşam kalitesini ve doğayı tehdit eden, her türlü kimyasal, biyolojik, psikolojik, elektrik/elektronik, elektromanyetik, makine/robotik, siber saldırı, vb. sistemlerin makro düzeyde uzay teknolojileri, midi düzeyde güncel bildiğimiz teknolojiler, mini düzeyde gözle görülemeyecek kadar küçültülmüş teknolojiler ve nano düzeyde ise canlıların/bitkilerin bünyeleri ve mikro organizma düzeyindeki teknoloji ve siber savaşları da içeren uygulamalar anlaşılmalıdır. Bu kapsam çerçevesinde jeodezi ve hassas konum belirleme, görüntü alımı, görüntü işleme, güdüm sistemleri gibi Harita Mühendisliği faaliyet alanını da içeren birçok yeni teknoloji ve uygulamaların geliştirildiğini görmekteyiz.

Savaşların/çatışmaların/kargaşanın nedeni ne olursa olsun, insanoğlunun ilk aklına gelen ve kişisel anlamda ilk yapılacak hamle kendisinin ve ailesinin can ve mal güvenliğini emniyet altına almak veya emniyet altında olduğunu bilmek istemesidir. Yani insanlar, bu ortamlarda yaşam kalitesinin bozulmamasını isterler.

Bu makalede savaş endüstrisi ile doğrudan ilişkili bir meslek disiplini olan Harita Mühendisliğinin savaş endüstrisi içerisindeki yeri, önemi ve getirdiği iş fırsatları vurgulanmaya çalışılmıştır. Yurtdışı örneklerinin de çarpıcı olarak vurgulanacağı makalede, Harita Mühendisliği mesleğini icra eden kişi, firma, kurum ve kuruluşların savaş endüstrisi için ayrılan kaynaklardan daha fazla pay alabilmeleri amacıyla olası iş fırsatları bir vizyon olarak ortaya konulmuştur.

Anahtar Sözcükler

Harita Mühendisliği, Savaş Endüstrisi, Yeni Teknolojiler, Konumsal Veri, İş Fırsatları

1.Savaş Endüstrisi

Harita Mühendisliği savaş endüstrisi ile doğrudan ilişkili bir meslek disiplini. Tarihin seyri içerisinde konum belirleme, harita amaçlı görüntü alımı ve harita üretiminde kullanılan ekipmanların öncelikle askeri amaçlar ile üretildiği ve sonrasında sivil amaçlar ile kullanıldığını görmekteyiz. Nitekim son elli yıldır geliştirilmiş olan yeni teknolojiler, yeni yazılımların askeri amaçları karşıladıktan sonra sivil kullanıcılara yönelik olarak ticarileştiği bilinen bir gerçektir. Bunlara hassas ölçme aletleri, küresel konum belirleme sistemleri, görüntü işleme teknolojileri, uydu ve hava platformlarından elde edilen görüntülerin işlenmesi, yüz ve plaka tanıma sistemleri gibi birçok örnek gösterilebilir.

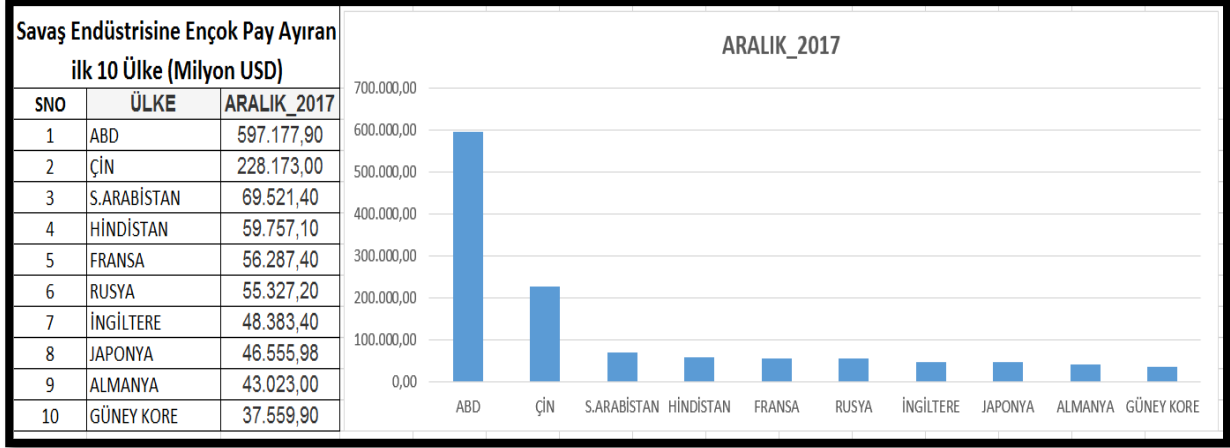
Savaş endüstrisi denilince sadece tüfek, tank, top, füze, vb. anlaşılmalıdır. Makro düzeyde uzay teknolojileri, midi düzeyde güncel bildiğimiz teknolojiler, mini düzeyde gözle görülemeyecek kadar küçültülmüş teknolojiler ve nano düzeyde ise canlıların/bitkilerin bünyeleri ve mikro organizma düzeyindeki teknoloji ve siber savaşları da içeren uygulamalar anlaşılmalıdır. Bu anlamda geliştirilen teknoloji ve uygulamalar geniş bir coğrafyada ve çok farklı alanlarda kullanım ve uygulama alanı bulmaktadır.

Soğuk savaşın sona ermesi ile birlikte dünyadaki yaşanan karışıklıkların ve savaşların belli bölgelerde yoğunlaşmasının elbette birçok nedenleri vardır. Veri kaynaklarına bakıldığında savaş endüstrisine yapılan harcamaların karışıklık yaşanan bölgeler ile doğrudan ilintili olduğu görülmektedir. Buna paralel olarak sebebi ne olursa olsun ülkelerin de savaş endüstrisine bütçelerinden her geçen yıl artan oranda pay ayırdığı bilinen bir gerçektir.

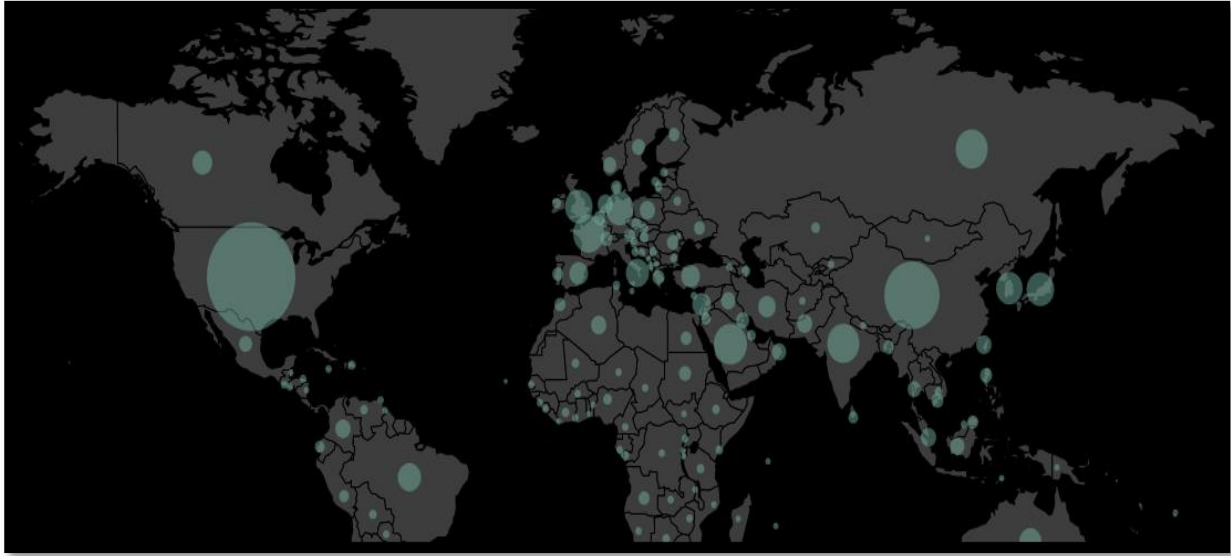
Savaş endüstrisi için dünya genelinde yaklaşık 2 milyon USD kaynak ayrılmıştır. Bu kapsamda 2017 yılı sonu itibari ile en çok kaynak ayıran ilk on ülke ile ülkelerin yoğunluk haritası aşağıdaki resimlerde gösterilmiştir [1] , [2], [3].

* Sorumlu Yazar: Tel: (0312) 551 24 59 Faks: (0312) 463 10 50

E-posta: berkek@tkgm.gov.tr (Erkek B), icankurt@tkgm.gov.tr (Cankurt İ)

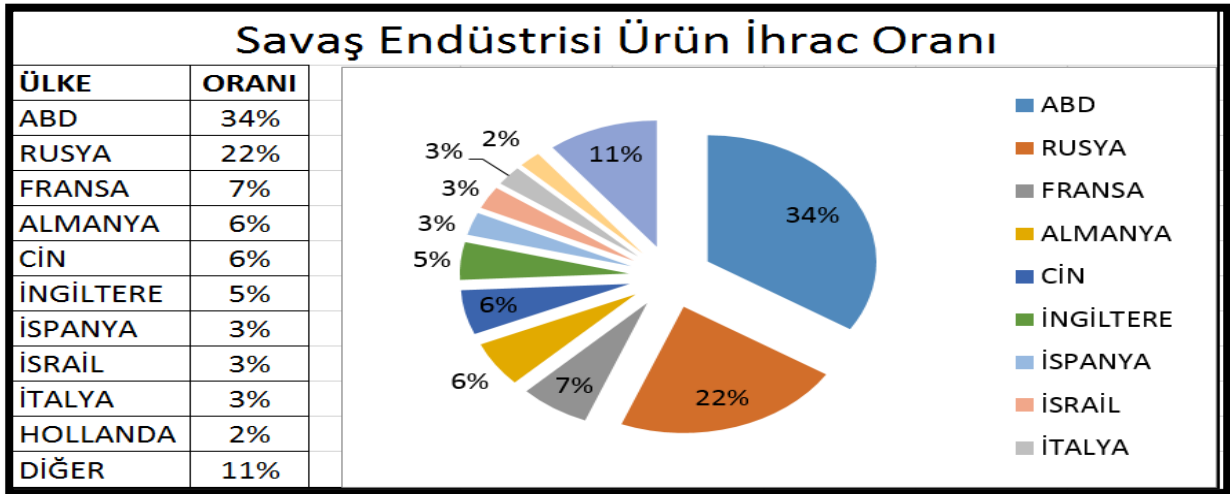


Resim-1 Savaş endüstrisine en çok harcama yapan ilk on ülke

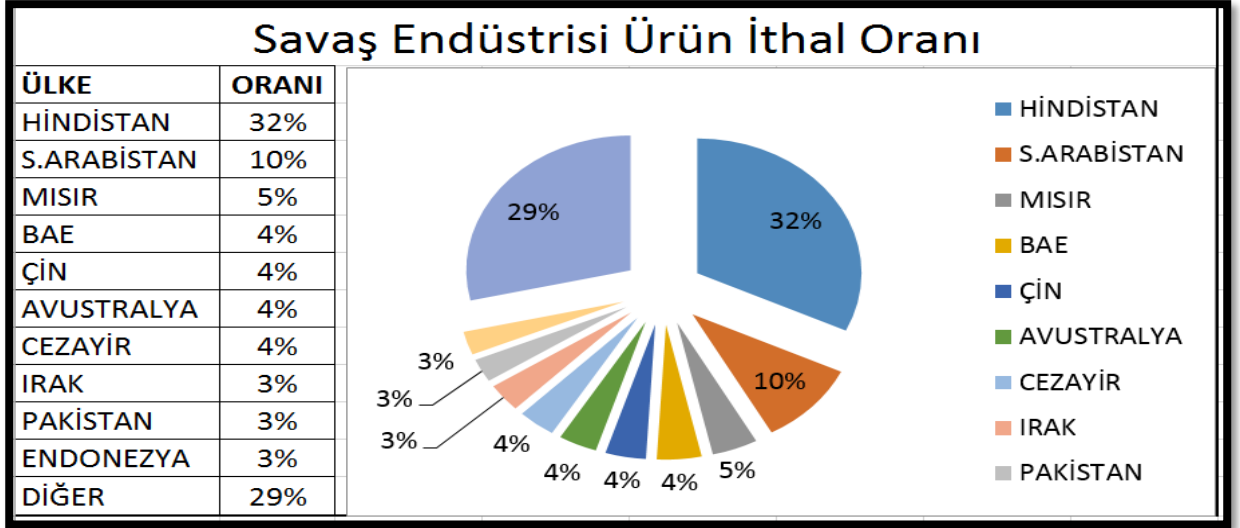


Resim-2 Savaş endüstrisine en çok harcama yapan ülkelerin yoğunluk haritası

2013-2017 yılları arasında en çok ürün ihraç eden ve en çok ürün ithal eden ilk on ülke aşağıdaki resimlerde gösterilmiştir [4].

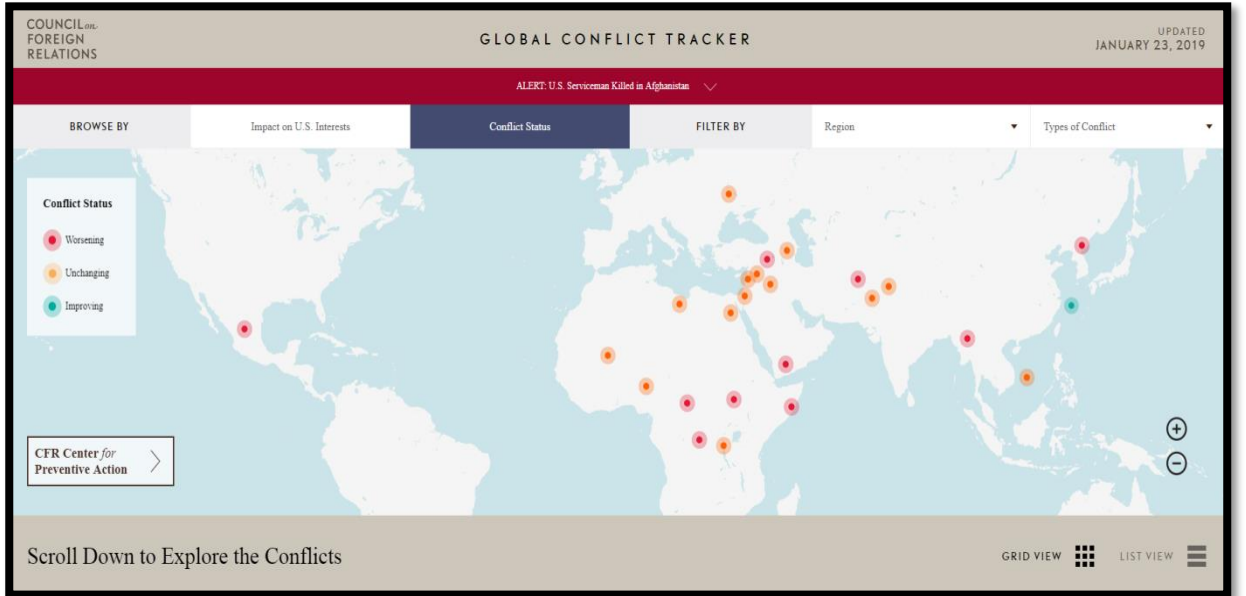


Resim-3 2013-2017 yılları arasında en çok savaş endüstrisi ürünleri ihraç eden ilk 10 ülke



Resim-4 2013–2017 yılları arasında en çok savaş endüstrisi ürünleri ithal eden ilk 10 ülke

Sorunların yaşandığı bölgelere bakıldığında [5], her ne kadar karışıklığın veya savaşların nedenlerinin görünen yüzünün mezhepsel/dinsel, etnik, tehdit/güvenlik, vb nedenler olduğu medyada yer alsada aslında gerçek nedenin dünya nüfusunun azaltılması politikaları doğrultusunda bölgenin sahip olduğu enerji (petrol, doğalgaz, maden) kaynaklarının, su kaynaklarının ve gıda kaynaklarının paylaşım savaşları olduğu anlaşılmaktadır.



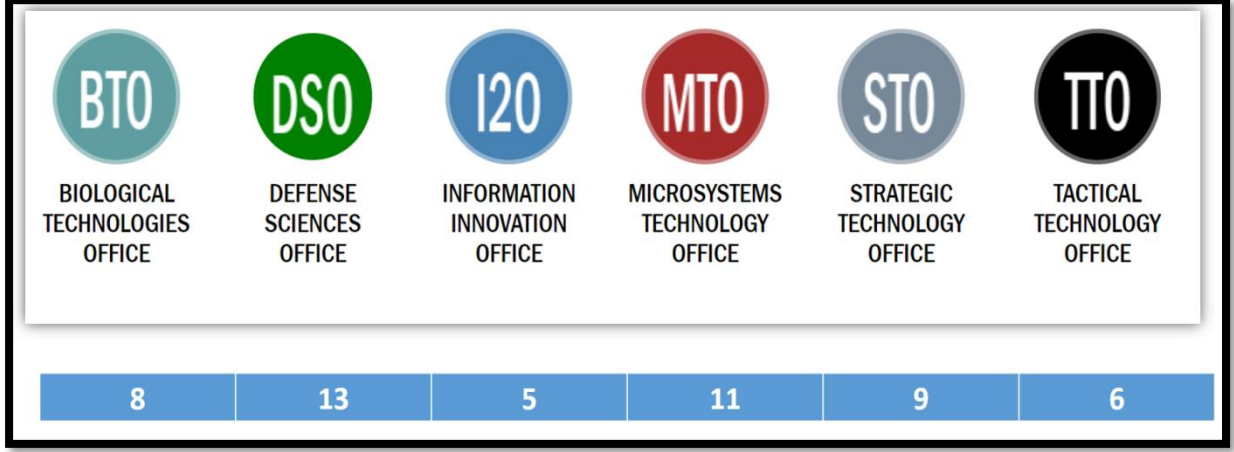
Resim-5 Karışıklık/Savaş yoğunluk haritası dağılımı

2.Teknolojik Gelişmeler

Savaş endüstrisi içinde yer alan savunma teknolojileri başta olmak üzere Harita Kadastro sektörünü ilgilendiren en önemli gelişmelerden birisinin de algılayıcı sensör teknolojileri ve platformlarında yaşanacağı görülmektedir. İzleyen süreçlerde, mini düzeyden makro düzeye değişebilen bütümlü kamera sistemleri, kameraların yerleştirildiği platformlar (ilaçlar, arı tipi, kuş tipi, drone, iha, uçak, uydu, vb), bu platformlardan alınan görüntülerin gerçek zamanlı olarak aktarılması ve gerçek zamanlı işlenmesi, iş zekâsı ve yapay zekâ gibi teknolojiler ile değerlendirilmesi ve gerçek zamanlı bilgiye dönüştürülmesi gibi beklenen uygulamalar çok yakından takip edilmelidir.

Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığına yönelik çalışmalar/projeler yürüten DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency)'nın yürüttüğü ARGE çalışmalarına bakıldığında sektörümüzü ilgilendiren bir çok projelerin

yürütüldüğü görülmektedir. Biological Technologies Office (BTO)-Biyolojik Teknoloji Ofisi, Defense Sciences Office (DSO)-Savunma Teknolojileri Ofisi, Information Innovation Office (I2O)-Bilgi İnovasyon Ofisi, Microsystems Technology Office (MTO)-Mikroteknolojiler Ofisi ve Strategic Technology Office (STO)-Stratejik Teknoloji Ofisi üzerinden yürütülen projelerden en az 50 adedinin doğrudan veya dolaylı olarak sektörümüzü ilgilendirdiği değerlendirilmektedir [6].



Resim-6 DARPA'da yürütülen en az 50 proje sektörümüz ile ilgilidir.

Mikro uydu sistemleri, akıllı telefonlar üzerinden hassas konum belirleme sistemleri, uydu bazlı konum belirleme sistemlerinin yerini alacak yeni nesil konum belirleme sistemleri, görsel konum belirleme sistemleri, mikro İHA sistemleri, yer ve deniz altı insansız konum belirleme ve coğrafi veri toplama sistemleri, konum bazlı sosyal medya verilerini toplayarak coğrafi bilgi sistemleri ve yapay zeka ile sosyal, kültürel, inanç, eğilim, değişim vb. analizleri yapan sistemler bunlardan bazılarıdır.

Son on yılda ülkemizde de savunma teknolojileri konusunda önemli gelişmeler olduğunu görmekteyiz. Bir taraftan teknoloji ve know-how transferi yapılırken bir yandan da yerli ve milli üretimlere önem verilmektedir. Bu sevindirici ve umut vericidir.

Bu teknolojilerin geliştirilmesi, test edilmesi ve uygulama süreçlerinde gerek yazılımsal, gerek donanımsal ve gerekse danışmanlık aşamalarında Harita Mühendisleri çok önemli katkılar sağlamaktadır.

Savaş endüstrisinde geliştirilen ve geliştirilmekte olan teknolojiler ile toplanan coğrafi veriler, toplumların algılarının değiştirilmesinde, yönlendirilmesinde ve kontrolünde etkin olarak kullanıldığı artık bilinen bir gerçektir. Doğrudan veya dolaylı olarak coğrafi veriler bu tür teknolojiler kullanılarak toplanmakta, toplanan veriler üzerinden veri madenciliği yapılmakta ve siber savaşların bir parçası olarak toplumların, ülkelerin geleceği şekillendirilmektedir.

3. Savaş Endüstrisi İş Fırsatları

İnsancıl olmamakla birlikte gelişmiş ülkeler veya dünyaya hakim güçler kendi çıkarlarına uygun olarak her ülkede taraftar oluşturmakta, içeriden ve dışarıdan etkilerle ülkelerin kaynaklarını kullanmak ve yönetmek eğilimindedirler. Ülkelerde karmaşalar çıkararak, ülkelerin kaosa sürüklenmesine ve sonunda kendilerine boyun eğmelerine neden olmaktadır.

Genel olarak savaş endüstrisi kapsamındaki bütün araçların kullanıldığı ve yıllarca sürebilen bu süreçlerde Harita Mühendislerinin de etkin rol alabileceği beklenmektedir. Savaş kelimesinin kullanılmasından imtina edilerek "karışıklık" diye ifade edeceğimiz ülkelerin maruz kaldığı bu süreçlerde, Harita Mühendislerinin de önemli katkılar sağlayacağı aşağıda belirtilen konularda iş fırsatları oluşturulabileceği dikkate alınmalıdır. Bu iş fırsatları, Ülkemizin etki alanları düşünülerek hem insani açıdan, hem de uzun vadeli ilişkileri sağlayacak bir altyapı olarak değerlendirilmelidir.

3.1 Karışıklık Öncesi

Her an hangi ülkede neler oluyor, ne zaman, kimler ne yapabilir, neler olabilir, kimler etkilenir, ülkemize yansımaları ne olur sorusunun cevabını alabileceğimiz bir altyapı oluşturulmalı, en az bir iki girişimcinin bu hususlarda “**Veri toplama, Analiz ve Takip Sistemi**” oluşturmasında yarar görülmektedir. Örneğin aşağıda belirtilen süreçler izlenebilir.

- Sosyal hareketlilik, değişim ve analiz
- Etnik hareketlilik, değişim ve analiz
- Dinsel hareketlilik, değişim ve analiz
- Ekonomik hareketlilik, değişim ve analiz
- Politik hareketlilik, değişim ve analiz
- Demografik hareketlilik, değişim ve analiz
- Uzaktan Algılama ile doğrulama
- Yerel kişiler ile doğrulama
- STK’ lar ile doğrulama
- Elçilikler/TIKA koordinatörleri ile doğrulama
- Riskli Ülkeler, bölgeler ve alanlar raporu
- Ne zaman, nerede, ne olacak uyarı raporu
- İlgililere ve talep sahiplerine gerçek zamanlı hizmet verilmesi

3.2 Karışıklık Anı

Her hangi bir ülkede karışıklık olması durumunda bu aşamada gerçek zamanlı ve sürdürülebilir veri toplanması önemli bir aşamadır. Amaç ne olduğunun, nasıl olduğunun, oluşumun maliyetinin doğru olarak belirlenmesi ve sonraki çalışmalara altlık oluşturulmasıdır. Doğru ve güncel veriler ile doğru analizlerin yapılması, ilgili birimlerimiz tarafından yapılacak çalışmaların yerli yerinde ve zamanında yapılmasını kolaylaştıracaktır. Bu aşamada aşağıda belirtilen çalışmalar yapılabilir.

1. Gerçek zamanlı sürdürülebilir Veri Toplama ve Analiz
 - Yıkılan yapılar (Konut, hastane, okul, işyeri, vb)
 - Ulaşım Ağları (Yol, Köprü, vb)
 - Enerji (Santral/Trafo, direk,)
 - Harap olmuş araçlar (askeri araçlar, kamyon, otobüs, minibüs, vb)
 - Bitki Örtüsü (Orman, tarım, ekili alanlar, vb.)
 - Mağara /EYP/tüneller
 - Patlamamış Bombalar/Mayınlar
 - Yerel İmkanlar
 - Medya/Sosyal Medya
 - Mevcut veriler ile entegrasyon
 - Uzaktan Algılama ile doğrulama
 - Yerel kişiler ile doğrulama
 - STK’ lar ile doğrulama
 - Elçilikler/TIKA koordinatörleri ile doğrulama
2. İrtibat kurulacak/destek sağlayacak kişi/kurum/kuruluşlar
3. Geçici /Yerleşim yerleri planlaması, alternatif alanlar ve güvenli transfer yolları
4. Yardım/Destek için güvenli yardım güzergahları ve alternatifleri
5. Göç Yolları Haritası, güvenli ve alternatif güzergahlar
6. İlgililere ve talep sahiplerine gerçek zamanlı hizmet verilmesi

3.3 Karışıklık Sonrası

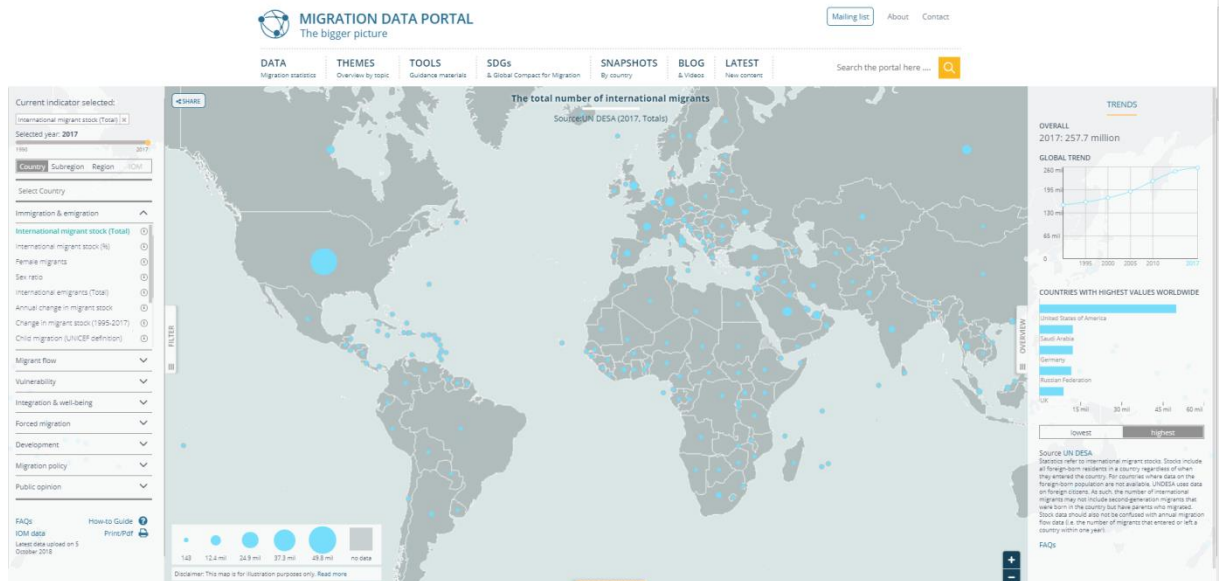
Karışıklık sonrası oluşacak iş fırsatlarından faydalanabilmesi için önceki süreçlerin nasıl yönetildiği ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Karışıklık öncesi ve sonrası süreçlerinde veriler, kişiler, gruplar, STK lar kurum ve kuruluşlar ile olan

etkileşim boyutu, bu ilişkinin yönlendirilmesi ve ülkemiz menfaatine yönlendirilmesi açısından önemli olduğu değerlendirilmektedir. Karışıklık sonrasına yönelik temel iş fırsatlarının aşağıdaki başlıklar şeklinde olabileceği öngörülmektedir.

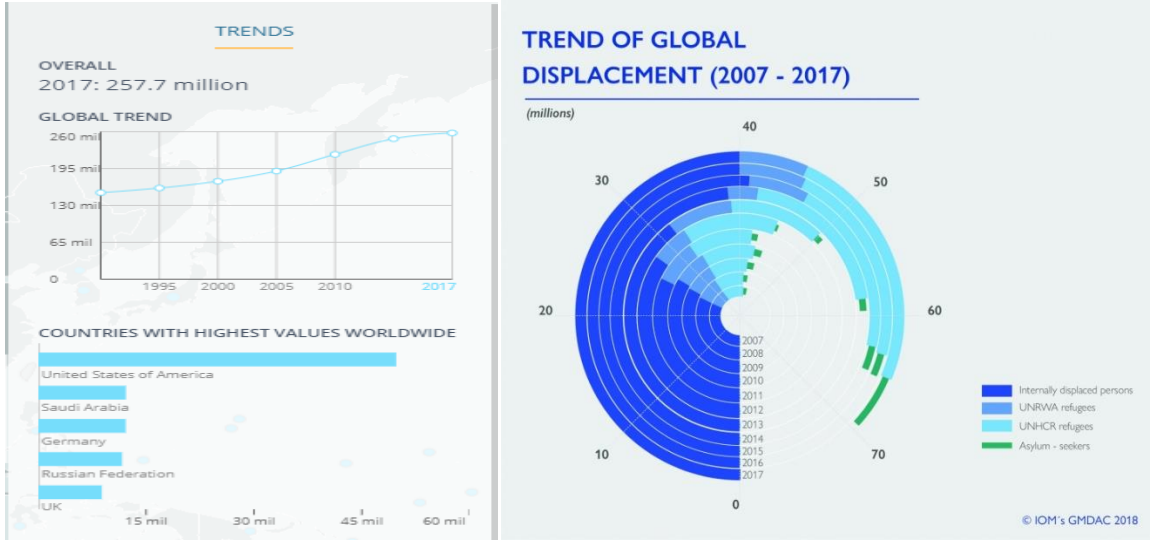
- Güvenli bölge araştırması (CAN/NESİL/MAL Güvenliği)
- Savaş öncesi ve sonrası arazi durumuna göre hasar tespiti,
- Hasar tespitine bağlı olarak yeniden yapılanma projesi, savaş öncesi ve sonrası mülkiyet kayıtlarının doğrulanması
- Savaş öncesi ve sonrası konuma bağlı nüfus kayıtlarının doğrulanması
- Savaş sonrası tapu kadastro sisteminin oluşturulması
- Uygun göç yolları haritası
- Konuma bağlı sosyal medya analizleri ve haritaları
- Analizlere dayalı gelecekteki Ülkelerin şekillenme haritası
- Göçler nedeniyle diğer ülkelere yönelik projeler (toplumsal,demoğrafik, barınma,vb)
- Göçerlerin kendi ülkelerine geri dönüşüm projeleri,
- Yeniden yapılandırma/imar projeleri (rehabilitasyon)
- Toplumsal rehabilitasyon
- Karışıklık/Savaş sonucu ölenler istatistiği
- Karışıklık/Savaş sonucu göç istatistiği

SURIYEDEKİ KARIŞIKLIĞIN EKONOMİK ZARARI						
Sektör	2007		Ortalama	2016		Ortalama
	[MIL. \$]			[MIL. \$]		
Tarım	74,0	91,0	82,5	422,0	530,0	476,0
Enerji	1.100,0	1.500,0	1.300,0	6.100,0	8.500,0	7.300,0
Konut	4.100,0	4.900,0	4.500,0	22.800,0	28.000,0	25.400,0
Ulaşım	127,0	156,0	141,5	752,0	891,0	821,5
Su ve Temizlik	56,0	69,0	62,5	320,0	394,0	357,0
Sağlık Altyapısı	320,0	390,0	355,0	1.800,0	2.200,0	2.000,0
Eğitim Altyapısı	195,0	215,0	205,0	1.100,0	1.200,0	1.150,0
Toplam	5.972,0	7.321,0	6.646,5	33.294,0	41.715,0	37.504,5

Resim 7- Bir örnek olarak Suriye'deki karışıklığın ekonomik boyutu [7]



Resim-8 Dünya'da göçleri gösteren bir harita uygulaması [8]



Resim-9 Dünya'da göçlerin arttığını gösteren bir grafikler [9]

Sonuç olarak karışıklık yaşanan ülkelerdeki sürecin yakından izlenmesi, hazırlanacak kısa, orta ve uzun vadeli projeler ile sosyal, ekonomik ve kültürel açılardan fırsatlarının oluştuğu, ülkemize katkılar sağlanabileceği değerlendirilmektedir. Harita Mühendisleri de bu süreçlerin izlenmesi, iş fırsatlarının projelendirilmesi ve yönetiminde etkin rol alabilirler.

Kaynaklar

- [1] URL-1: <https://tradingeconomics.com/turkey/military-expenditure>
- [2] URL-2: <https://www.sipri.org/databases/milex>
- [3] URL-3: <http://visuals.sipri.org/>
- [4] URL-4: https://www.sipri.org/sites/default/files/2018-03/fssipri_at2017_0.pdf
- [5] URL-5: <https://www.cfr.org/interactives/global-conflict-tracker#!/global-conflict-tracker>
- [6] URL-6: <https://www.darpa.mil/our-research>
- [7] URL-7: <http://www.worldbank.org/en/events/2017/04/10/the-economics-of-post-conflict-reconstruction-in-mena>
- [8] URL-8: https://migrationdataportal.org/?i=stock_abs_&t=2017
- [9] URL-9: <https://migrationdataportal.org/themes/forced-migration-or-displacement>