

**Jandarma ve Sahil Güvenlik Akademisi**  
**Güvenlik Bilimleri Enstitüsü**  
**Güvenlik Bilimleri Dergisi, Mayıs 2024, Cilt:13, Sayı:1, 1-26**  
**doi:10.28956/gbd.1405724**

*Gendarmerie and Coast Guard Academy*  
*Institute of Security Sciences*  
*Journal of Security Sciences, May 2024, Volume:13, Issue:1, 1-26*  
*doi:10.28956/gbd.1405724*

**Makale Türü ve Başlığı / Article Type and Title**

Araştırma/ Research Article

Doğal Afetlerde Kolluk Teknolojilerin Kullanımı: Jandarma Genel Komutanlığı Örneği  
Use of Public Safety Technologies in Natural Disasters: Example of Turkish  
Gendarmerie General Command

**Yazar(lar) / Writer(s)**

Vedat YILMAZ, Dr., Jandarma ve Sahil Güvenlik Akademisi, Adli Bilimler Enstitüsü, Kriminallistik Anabilim Dalı, vedat.yilmaz@jsga.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3112-9371  
Musa ATAR, Dr., Jandarma ve Sahil Güvenlik Akademisi, Personel Temin Merkezi Komutanlığı, musaatar@yahoo.com, ORCID: 0000-0001-9847-4877

**Bilgilendirme / Acknowledgement:**

- Yazarlar aşağıdaki bilgilendirmeleri yapmaktadırlar:
- Makalemizde etik kurulu izni ve/veya yasal/özel izin alınmasını gerektiren bir durum yoktur.
- Bu makalede araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Bu makale Turnitin tarafından kontrol edilmiştir.  
This article was checked by Turnitin.

Makale Geliş Tarihi / First Received : 19.12.2023  
Makale Kabul Tarihi / Accepted : 14.05.2024

**Atıf Bilgisi / Citation:**

Yılmaz V. ve Atar M., (2023). Doğal Afetlerde Kolluk Teknolojilerin Kullanımı: Jandarma Genel Komutanlığı Örneği, *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 13(1), ss 1-26.  
doi:10.28956/gbd.1405724

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



## DOĞAL AFETLERDE KOLLUK TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI: JANDARMA GENEL KOMUTANLIĞI ÖRNEĞİ

### Öz

*Doğal afetlerde anlık olarak doğru bilginin doğru zamanda ve doğru iletişim kanalları üzerinden afet yöneticisine gelmesi hayati önem taşımaktadır. Kolluğun teknolojik altyapuları üç ana başlıkta değerlendirilebilir. Bunlar; haberleşme teknolojileri, bilgi sorgulama teknolojileri ve coğrafi bilgi sistemleridir. Afet sonrası arama kurtarma faaliyetleri ile destek hizmetlerin yürütülmesinde koordinasyon ve kaynakların doğru kanalize edilmesi en önemli husustur. Bu kapsamda, haberleşme en temel ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. İlk etapta acil haberleşme ihtiyacı dar band JEMUS sistemi üzerinden karşılanmış, müteakiben telli ve GSM altyapılarının onarımı ile sağlanmış, yüksek veri ihtiyacı ise geniş band sistemler üzerinden karşılanmıştır. Geniş band yeteneklerinin afet yönetim merkezlerinde kullanılmaya başlanmasını müteakip CBS, afet yönetimi, planlama çalışmaları, verilerin analizi ile kullanılmaya başlanmıştır. Emniyet ve asayiş hizmetleri öncelikli dar band sistemler üzerinden işletilmiş sonrasında geniş band sistemler ile desteklenmiştir. Sahadaki personelin en uygun aksiyonu vakit kaybetmeden alabilmesi, afet yönetimi ve koordinasyon için ihtiyaç duyulan en öncelikli hizmetin haberleşme olduğu, zamanla verilerin veya yüksek çözünürlüklü fotoğraf, video gibi multimedya içeriklerinin anlık olarak paylaşılmasının, kurumların veri tabanlarına uzaktan erişiminin, biyometrik verilere ulaşmanın veya coğrafi bilgi sistemlerinden istifade etmenin ve kolluk teknolojilerinin kullanımının önemi, yaşanan Kahramanmaraş merkezli depremlerde ortaya çıkmıştır. Diğer tüm hazırlıkların yanı sıra afet sonrası afet yöneticilerinin karar verme süreçlerinin desteklenmesi ile koordinasyonun sağlanması can ve mal kaybının azaltılması ile kaynakların etkin kullanılarak felaketzedelere en iyi yardımın sağlanması için kolluk teknolojilerinin desteklenmesi oldukça önemlidir.*

**Anahtar Kelimeler:** Doğal Afet, Kamu Güvenliği Teknolojileri, Haberleşme, Cbs, Sorgulama.

## USE OF PUBLIC SAFETY TECHNOLOGIES IN NATURAL DISASTERS: EXAMPLE OF TURKISH GENDARMERIE GENERAL COMMAND

### Abstract

*In case of natural disasters, it is vital that accurate information is delivered to disasters managers through correct communication channels at a correct time. The technological infrastructure of law enforcement can be categorized into three main areas: communication technologies, information query technologies, and geographic information systems. Coordination and the correct channeling of resources in post-disaster search and rescue operations and support services are paramount. Within this framework, communication emerges as the fundamental need. Initially, the need for emergency communication was met through the narrow band JEMUS system, then through wired and GSM infrastructures repaired; high data requirement was met through broad band systems. Following the adoption of broad band capabilities in disaster management centers, Geographic Information Systems (GIS) began to be utilized in disaster management, planning efforts, and data analysis. Safety and security services were initially operated over narrow band systems and later supported by broad band systems. Ensuring that personnel in the field can take the most appropriate actions without delay highlights that communication is the most critical service required for disaster management and coordination. The significance of instant sharing of data or high-resolution multimedia content such as photos and videos, remote access to institutional databases, access to biometric data, utilization of geographic information systems, and the use of law enforcement technologies were underscored by the earthquakes centered in Kahramanmaraş. In addition to all other preparations, supporting the decision-making processes of disaster managers and ensuring coordination to reduce loss of life and property, and to provide the best possible assistance to disaster victims through the efficient use of resources underscores the significant role of law enforcement technologies.*

**Keywords:** Natural Disaster, Public Safety Technologies, Communication, Gis, Query.

## **GİRİŞ**

Doğal afet; insan eliyle önlenemeyen sel, fırtına, deprem, dolu vb. felaketlerin her biri olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, t.y.). Özellikle depremler, gerçekleşme sıklıkları ve kentler üzerinde yıkıcı etkileri nedeniyle, birçok bileşeni içeren yönetim ile müdahale gerektiren bir süreç gerektirmektedir. Bu nedenle bilgilerin değerlendirilmesi, resmî kurum ve kuruluşlar ile sivil toplum kuruluşları arasındaki koordinasyonun sağlanması, insan ve hizmet kaynaklarının doğru kanalize edilerek afet bölgesinde arama kurtarma faaliyetleri ile yaşamsal faaliyetlerin desteklenmesi, ihtiyaçların zamanında, hızlı ve etkili olarak karşılanması afet yönetiminin olmazsa olmazı olarak karşımıza çıkmaktadır (Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun, 1959).

Türkiye'nin yüz ölçümünün büyük bölümünü oluşturan Anadolu Plakası; Avrasya Plakası, Afrika ve Arap Plakası, Doğu Anadolu Bloku ve Ege Bloku tarafından çevrilmiştir (Bikçe, 2017). Bu tektonik konumu nedeniyle Türkiye coğrafyası risk oranına göre farklılık gösterse de etkilenecek şehirler bazlı değerlendirildiğinde ülkenin tamamı deprem riski taşımaktadır. Tarih boyunca; Kuzey Anadolu fayı, Doğu Anadolu fayı ve Ege bölgesindeki yerel faylarda can ve mal kayıplarının yaşandığı sayısız önemli depremlerin tekrarlandığı görülmektedir (AFAD, 2023a). Türkiye coğrafyası, tarihte birçok kez olduğu gibi 06 Şubat 2023 tarihinde yaşanan çok yıkıcı Kahramanmaraş depremleri ile karşı karşıya kalmıştır.

Türkiye nüfusunun %98'i deprem etki alanında yaşamaktadır (Taş, 2013). Türkiye'de gerçekleşen ve gerçekleşecek deprem gerçeği ile insan ve diğer kaynakların etkin kullanılarak can ve mal kayıplarının en aza indirilmesi için mevcut yasal mevzuat ve afet sonrasında yapılabilecek ilave yasal düzenlemeye (olağanüstü hâl ilanı gibi) uygun olarak kolluk birimleri olan Jandarma Genel Komutanlığı, Sahil Güvenlik Komutanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğü personelinin, mevcut birlik teçhizatının ve malzemesinin kullanılması oldukça önemlidir (AFAD, 2022a). Bu kurumların olağanüstü hâl kanunu kapsamında herhangi bir doğal afette görevlendirilmeleri durumunda mevcut teknolojilerinin kullanımı afet yönetiminin desteklenmesinde afet yöneticisinin elini kolaylaştırmaktadır. Kolluk kuvvetlerinin kullandıkları teknoloji altyapıları doğal afetler kapsamında üç ana başlıkta değerlendirilebilir. Bunlar; haberleşme teknolojileri, sorgulama teknolojileri ve coğrafi bilgi sistemleridir.

Ulusal güvenlik kapsamında, bu kurumların haberleşme ihtiyaçları en zor şartlarda dahi çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır (SSB, 2016). Doğru bilginin güvenilir, kesintisiz ve hızlı bir şekilde üst yöneticiye ulaşması kadar, üst yöneticilerin afete müdahale eden ekipleri yönlendirmesi ve ekipler arası koordinasyonun sağlanması, imkân ve kabiliyetlerin geniş bir sahaya yayılarak can kaybının azaltılması ve kaynakların etkin kullanımı için de oldukça önemlidir.

Temel olarak deprem gibi olağanüstü bir durumda devletin tüm kurumlarının imkanları sonuna kadar milletinin hizmetinde olmalıdır (AFAD, 2023b). Bu prensip ile tüm kamu kurum ve kuruluşlarının teknolojik yetenekleri de sahada olmalıdır. Daha da özele inilecek olursa AFAD başta olmak üzere Sağlık Bakanlığı, TSK, J.Gn.K.lığı ve Emniyet Genel Müdürlüğünün arama kurtarma faaliyetleri ile diğer yaşamsal faaliyetleri birbirleri ile koordinasyon içinde yürütmesi hayati önem arz etmektedir (SSB, 2016).

Günümüzde dijitalleşme ve teknolojik ilerlemeler, kolluk kuvvetlerinin sahip olduğu araçları ve yöntemleri değiştirerek teknolojik imkanların en üst seviyede kullanıldığı bir yapıya bürünmüştür. Kolluk teknolojileri; bu değişen teknoloji ve veri güvenliği dinamikleriyle uyumlu şekilde, diğer sistemler ile entegre olarak sürekli olarak güncellenmektedir. Dinamik bir yapıda her geçen gün suç ve suçlu ile mücadele de gelişmeye devam etmektedir. Ancak teknolojik yeniliklerin beraberinde getirdiği zorluklar da bu sistemlerin geliştirilmesinde göz ardı edilmemelidir. Kişisel verilerin korunumu (2016), bireylerin mahremiyet hakları, veri güvenliği ve hukuki çerçevenin doğru şekilde uygulanması ve tabii ki ortaya çıkan maliyet gibi meseleler, kolluk teknolojilerinin tasarım ve uygulamasında özenle ele alınması gereken konulardır.

Bu çalışmada; doğal afetler sonrasında, arama kurtarma faaliyetleri ile destek hizmetlerin yürütülmesinde koordinasyon ve kaynakların doğru kanalize edilmesi amacıyla kamu güvenliği kapsamında görev yapan kurumların Jandarma Genel Komutanlığı (J.Gn.K.lığı) örneği üzerinden teknoloji altyapılarının kullanımının nasıl olması gerektiği ve acil durum ihtiyaçları karşılayacak yapıda olup olmadığının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. J.Gn.K.lığının haberleşme teknolojileri, bilgi sorgulama ve coğrafi bilgi sistem altyapısı olmak üzere üç ana başlık altında afet ihtiyaçları kapsamında literatür taraması üzerinden yürütülmüştür. Yapılan çalışma ile doğal afetlerin kaçınılmaz olduğu ülkemizde afet sonrası tüm unsurları ile sahada olan ve

arama kurtarmadan, tahliye, emniyet ve asayiş hizmetlerinden depremzedelere destek faaliyetlerine kadar birçok görevi aynı anda yürüten kolluk kuvvetlerinin teknolojik altyapılarının imkân kabiliyetlerinin öneminin ortaya konulması hedeflenmiştir.

Bu kapsamda yapılan çalışma ana teknoloji omurgasına oluşturan haberleşme teknolojileri ile bu teknolojilerin birbirini bütünler şekilde afet sonrasında nasıl kullanılması gerektiği ve ortaya koyacağı faydalara değinilecektir. Müteakiben haberleşme altyapısı üzerinde çalışan bilgi sorgulama ve coğrafi bilgi sistemlerinin önemi ile afet sonrası kullanımının amaçları ve faydaları detaylı bir şekilde sırasıyla açıklanacaktır.

## **1. HABERLEŞME TEKNOLOJİLERİ**

Bilgi ve iletişim teknolojileri, kullanımda olan diğer tüm teknolojilerin odağında yer almaktadır. Birbirlerini tamamlayıcı bir yapıda olan kablolu ve kablosuz iletişim imkânlarının farklı koşullar altında avantaj ve dezavantajları olabilir. Kablolu iletişim araçları, bakır ve fiber olmak üzere iki farklı yapıdadır. Bakır kablolar 1990'lı yılların başlarında sabit telefonlarla yapılan haberleşmenin ana unsuru iken mobil cihazların büyük bir atılımla hızla yaygınlaşması ile ses görüşmesinden ziyade internet hizmetlerinde yaygın olarak kullanılır hâle gelmiştir. İnternet üzerinden sunulan ses hizmetleri (VoIP) ise geleneksel sabit telefonların kullanımını oldukça azaltmıştır. İnternetin sunduğu imkânlar çerçevesinde video tabanlı uygulamalar ile mobil şebekelerin omurga altyapılarında, yüksek seviye veri aktarım imkanını sağlamıştır (Haigh, 2011; Geylani vd., 2016).

Kablosuz iletişim ortamı olarak 1979'da hizmete sunulmaya başlanan mobil şebekelerin ve bu şebekelerin sunduğu imkânların sonucu olarak her geçen gün anlık veri aktarım ihtiyaçlarının artması ile nesil olarak adlandırılan haberleşme standartları ortaya çıkmıştır. 2G, 3G, 4G derken günümüzün teknolojisi olan 5G kullanıma başlanmıştır (Soy vd., 2012). Kablosuz olarak aklımıza gelen diğer iletişim ortamı ise dar band olarak adlandırılan radyo frekansı kullanan telsiz sistemleridir. Dünyada çoğu ülkenin kurulum ve işletmesi kendilerine ait APCO25, TETRA, DMR vb. standartlarında kurulmuş dar band haberleşme sistemleri vardır (ETSI, 2009; Qaddus, 2016; SSB, 2016). Söz konusu sistemlerin, kendi aralarında tanımlı gruplar arasında belirli bir tekrarlayıcı merkezinden hizmet olarak uzak ses haberleşmesi ve geniş band teknolojisine

göre kısıtlı ve düşük kapasitede veri iletimine imkân sunarlar (ETSI, 2009; Qaddus, 2016).

Koordinasyonun ve afet yönetiminin etkili bir şekilde yürütülmesi için bilgi doğru kaynaktan ve zamanında gelmelidir. Bu nedenle afet olduktan sonra mevcut haberleşme sistemlerinin depremde zarar görmemesi ve kullanıcıya gerekli desteği verebiliyor olması hayati önem arz etmektedir (AFADb, 2023).

Bilginin gerekli koordinasyon birimleri ile afet yöneticilerine ulaşması için günümüzde iki ana iletim ortamı söz konusudur. Bunlar, kablolu veya kablosuz iletim ortamlarıdır. Kablolu iletim ortamının deprem esnasında zarar görmesi kaçınılmazdır. Bu sebep ile karar verme mekanizmasında bilginin güvenilir, kesintisiz ve hızlı bir şekilde elde edilmesi için kablosuz iletim ortamları kullanılmalıdır. Temel olarak üç kablosuz iletim yöntemi vardır. Bu yöntemler; geniş band, dar band ve uydu ses ve veri haberleşmesidir.

### **1.1. Dar Band Haberleşme Sistemleri**

Afetin doğru yönetimi için haberleşme ihtiyacının ilk aşamada karşılanması gerekmektedir (AFAD, 2023b). Uluslararası Telekomünikasyon Birliğinin M.2033 sayılı raporunda kamu güvenliği ve acil durum telsiz haberleşme sistemleri; asayiş ve düzenin sağlanmasında, can ve mal kaybının önlenmesinde ve acil durumlarda sorumlu kurum ve kuruluşlar tarafından kullanılan telsiz iletişimlerini kapsayan Kamu Güvenliği Uygulaması olarak tanımlanmıştır. Günümüzde telsiz sistemlerini kullanan birçok kamu kurum ve kuruluşu haberleşme sistemlerini analogtan sayısal sistemlere dönüştürmüş veya dönüştürmektedir. Özellikle birçok ülke, sayısal teknolojilerdeki gelişmeleri de dikkate alarak ulusal güvenlik ve/veya kamu güvenliğine yönelik kiritik görev haberleşme ihtiyaçlarını karşılayacak sayısal telsiz sistemlerini kendilerine özgü olacak şekilde hayata geçirmişlerdir (SSB, 2016).

Sayısal tabanlı telsiz sistemleri; sayısal modülasyon ile ses kodlama teknikleri kullanan ve kullanıcılarına emniyetli ses ve veri imkânı sunan ve genellikle ülke genelinde işletilebilen haberleşme sistemleridir (ETSI, 2009).

Ülkemizde kamu güvenliğinden sorumlu kolluk kuvvetlerinin (J.Gn.K.lığı, Emn.Gn.Md.lüğü ve Sahil Güv.K.lığı), acil sağlık hizmetlerinde kullanılmak üzere Sağlık Bakanlığı (İl Sağlık Müdürlükleri), acil durum ve doğal afet haberleşmesi için AFAD birimlerinin kullanımında olan dar band sayısal haberleşme sistemleri mevcuttur (SSB, 2016).

J.Gn.K.lığı ve ASELSAN tarafından geliştirilmiş ve en küçük jandarma birimine kadar haberleşme imkânı sunan APCO-25 standartlarındaki Jandarma Entegre Muhabere ve Bilgi Sistemi (JEMUS) dar band sayısal haberleşme sistemi jandarma birimlerinin ana haberleşme vasıtası olarak kullanılmaktadır. Jandarma Genel Komutanlığı ve Sahil Güvenlik Komutanlığı JEMUS ve SAHMUS sistemlerinde, APCO-25 uygulamaları kullanılmaktadır. Transmisyon, VHF frekans bandında APCO-25 uyumlu telsizler üzerinden Jandarma Genel Komutanlığı tarafından işletilen JEMUS Tekrarlayıcı merkezleri üzerinden yapılmaktadır. (Şahin, 2015; SSB, 2016; SSB, 2022). Ayrıca T.C. Sağlık Bakanlığı, AFAD ve TCDD ile yapılan protokoller kapsamında JEMUS'a ait tekrarlayıcı merkezlerine ilgili kurumlar tarafından gerekli haberleşme teçhizatı eklenerek bu birimlerin de aynı altyapıyı kullanması sağlanmıştır (SSB, 2022).

Kamu Güvenliği kapsamında görev yapan kurumların normal durumlar altında sadece kendi içlerinde haberleşmeleri yeterli olmasına karşın acil durumlarda diğer kamu kurum ve kuruluşları ile haberleşme ihtiyacı en az kendi içinde olduğu kadar ön plana çıkmaktadır (AFAD, 2023b; SSB, 2016). Afet anı ve sonrasında haberleşme imkânlarının kesintisiz bir şekilde sürdürülebilirliği kamu hizmetlerinin de verilebilmesi açısından önemlidir. Devlet; tüm unsurları ile sahaya inmeli, kaynaklarını etkin ve verimli şekilde kullanmalıdır. Vatandaşın yaşamı doğru bilgi ile doğru kordinasyon ve yönlendirme ile kurtarılabilir. Doğru bilgi hızlı bir şekilde elde edilip kesintisiz bir şekilde alt birimler ile paylaşılabilirse koordinasyon, kurtarma ve destek faaliyetleri sorunsuz bir şekilde devam edebilecektir (Yalçın, 2013).

Günümüzde dijitalleşme ve teknolojik ilerlemeler, kolluk kuvvetlerinin sahip olduğu araçları ve yöntemleri değiştirerek teknolojik imkânların en üst seviyede kullanıldığı bir yapıya bürünmüştür. Kolluk kuvvetleri için en önemli haberleşme vasıtası olan dar band sistemler temel olarak aşağıdaki özelliklere sahiptir:

- *Gizlilik ve Güvenlik:* Dar band haberleşme, sıkıştırılmış veri iletimi sayesinde gizliliği ve güvenliği sağlama kapasitesine sahiptir. Bu sistemler genellikle ülkelere has oluşturulmuş algoritmalar ile kriptolu haberleşme (donanımsal veya yazılımsal kriptolu) imkânına sahiptir. Bu husus, özellikle operasyonlar ve hassas bilgi paylaşımı için önemlidir.

- *Dayanıklılık*: Dar band haberleşme ekipmanları, zorlu hava koşullarına ve saha çalışmalarına dayanıklı olmalıdır. Bu cihazlar, kritik anlarda deprem veya herhangi bir ulusal güvenliği gerektiren durumlar dâhil en zor şartlarda dahi çalışabilecek özelliktedir.

- *Geniş Kapsama Alanı*: Dar band haberleşme sistemler, geniş kapsama alanına sahiptir. Saha operasyonları ve yerel ekipler arasında kullanılan az sayıda tekrarlayıcı merkezi ile (role) iletişim sağlamak için kullanılır.

Dar band haberleşme sistemleri, genellikle telsiz iletişimini ifade eder ve kısıtlı band genişliğinde iletişim sağlar (Ceven vd, 2010; Fişne ve Özsoy, 2017). Örneğin, APCO-25 standartlarında çalışan Jandarma Entegre ve Muhabere ve Bilgi Sistemi (JEMUS) 9.6 kilobyte kriptosuz 4.8 kilobyte kriptolu band genişliği sunar (Şahin, 2015; SSB, 2016). Telsiz Sistemleri uzun mesafede ve az tekrarlayıcı merkezleri ile düşük frakansta haberleşme imkânı sunar. Haberleşme frekansı arttıkça verici hizmetini daha az mesafede verecektir.

#### *1.1.1. Jandarma Entegre Muhabere ve Bilgi Sistemi (JEMUS)*

J.Gn.K.lığının ihtiyaçlarına uygun olarak geliştirilmiş telli, telsiz ve bilgi sistemlerinin bütünleştirildiği az sayıda tekrarlayıcı merkezi ile kurulum maliyetlerini düşürerek en küçük Jandarma birimine kadar kesintisiz, güvenli, emniyetli, ekonomik, süratli ve hesap verilebilir şekilde geniş alan kapsamı sağlayan haberleşme projesidir (İşlem Şirketler Grubu, t.y.; Şahin, 2015; SSB, 2016; Kara, 2020; Karakoç, 2021; SSB, 2022). Sistemin afet zamanlarında çalışabilmesi amacıyla JEMUS altyapısında yer alan tüm tekrarlayıcı merkezleri 9 şiddetinde depreme karşı dayanabilir, elektrikler kesildiğinde dahi 40 gün süreyle çalışabilmektedir. Ayrıca 160 km/s hızla esen rüzgâra karşı tekrarlayıcı merkezi kuleri ve haberleşme teçhizatları dayanıklı sistemlerdir. Enerji altyapısının yedekli ve uzun süreli kesintilere dayanıklı şekilde tasarlanması sayesinde haberleşme sürekli olarak sağlanmaktadır (Kara, 2020; Karakoç, 2021). İllerin sistemleri birbirleriyle yedeklenerek herhangi bir doğal afet durumunda, o ile ait servislerinin diğer ilden otomatik olarak alınmasını sağlayacak tedbirler geliştirilmiş ve böylelikle Jandarmanın doğal afetlerde muhabere zafiyeti yaşamaması hedeflenmiştir. JEMUS Projesi kapsamında Jandarma Genel Komutanlığının sorumluluk alanı dikkate alındığında Türkiye coğrafyasının %95'inde araç telsizi, %83'ünde ise el telsizi kapsamı sağlanmaktadır (Şahin, 2023).



JEMUS hâlihazırda, Savunma Sanayi Başkanlığı, Sağlık Bakanlığı (acil sağlık hizmetlerinin yürütülmesi), Genelkurmay Başkanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü, Sahil Güvenlik Komutanlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Orman Genel Müdürlüğü ve Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD)'na çeşitli seviyelerde altyapı imkânı sunması ile görev kritik kamu güvenliği haberleşme sistemine evrilmiştir. İlerleyen zamanda da bu devasa haberleşme altyapısı birçok kamu kurum ve kuruluşuna altyapı sağlamaya devam edecektir (Kara, 2020; Karakoç, 2021). JEMUS sadece ses haberleşmesi değil entegre birçok bileşeni içinde barındıran bir yapıda kolluk personeline hizmet sunmaktadır. Bu kapsamda aşağıda JEMUS bileşenleri ve sunduğu imkân ve kabiliyetler açıklanacaktır:

### *1.1.2. JEMUS Bileşenleri*

a. Ses Haberleşmesi; millî kriptolu (algoritma güvenliğinin yanı sıra havadan anahtar değiştirebilme, tekrarlayıcı cihazlarında kripto çözülmemesi ile sağlanan güvenlik mevcut) olup aşağıdaki imkân ve kabiliyetlere sahiptir:

- Kriptolu telsiz ses haberleşmesi,
- Kurum içi sabit telefonları arama,
- TAFICS telefonlarını arama,
- Türk Telekom abonelerini arama,
- GSM abonelerini arama,
- Uydu telefonlarını arama,
- Telefon hatlarından telsiz ile haberleşme,
- Diğer kurumlarla telsiz haberleşmesi,
- İller arası telsiz haberleşmesi.

b. Telsiz üzerinden kısa mesaj ile mesajlaşma yeteneği mevcuttur.

c. Emniyet ve asayiş hizmetlerinin en iyi şekilde yürütülmesine yönelik JEMUS telsiz sistemi üzerinden sorgulama (şahıs, araç plaka vb.) imkânı vardır.

### *1.1.3. JEMUS Altyapısının Kullanıldığı Doğal Afetlerden Örnekler*

24 Mayıs 2014 tarihinde Ege Denizi'nde meydana gelen 6,5 şiddetindeki deprem Çanakkale ilinde hissedilmiş ve fiziki etkisi az olmasına rağmen, saatlerce GSM ve diğer haberleşme sistemlerinin kesintisine neden olmuştur.

Bölgede sadece JEMUS Telsiz Sistemi üzerinden iletişim sağlanabilmiştir. 19 Mayıs 2011 tarihinde Kütahya Simav Depremi Kütahya ili Simav ilçesinde meydana gelen deprem neticesinde bölgedeki elektrik ve haberleşme altyapısı zarar görmüştür. Afet bölgesinden sağlıklı bilgi alınması JEMUS sayesinde sağlanmıştır. 31 Mart 2015 tarihinde ülkemizin büyük bir bölümünde enerji altyapısı kaynaklı yaşanan kesintiden JEMUS etkilenmemiş, haberleşme kesintisiz olarak devam etmiştir. 06 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen Kahramanmaraş depremlerinde JEMUS sistemi kendisini tekrar ispatlamış ve J.Gn.K.lığı unsurlarının yanı sıra entegre birçok kamu kurum kuruluşuna da hizmet vermeye devam etmiştir (Şahin, 2023).

## 1.2. Geniş Band Haberleşme Sistemleri

Geniş band haberleşme teknolojileri, daha yüksek veri hızlarını ve geniş kapsama alanlarını destekler (Taş, 2013; Fişne ve Özay, 2017). Kolluk kuvvetleri için aşağıdaki avantajları sunabilir:

- *Yüksek Veri Hızları:* Geniş band haberleşme, büyük veri dosyalarını hızla iletebilme kapasitesine sahiptir. Bu; video, yüksek çözünürlüklü görüntü aktarımı ve diğer büyük boyutlu veri aktarımı gerektiren uygulamalar için önemlidir (Yavuz ve Soydaş, 2010; SSB, 2016).

- *Kapsama:* Her ne kadar dar band sistemlere nazaran daha az alanda kapsama imkânı olsa da nüfusun yoğun olduğu bölgelerde geniş band teknolojileri yeterli kapsama imkânı sunmaktadır. Bu, kolluk birimlerinin daha yüksek veri uygulamalarını kullanmalarına olanak tanımaktadır (Yavuz ve Soydaş, 2010; SSB, 2016).

- *Çoklu İşlevsellik:* Bu teknolojiler, ses, veri ve video iletimi gibi farklı iletişim ihtiyaçlarına cevap verebilmektedir (Güneş vd., 2020).

J.Gn.K.lığı bünyesinde hâlihazırda LTE geniş band teknolojilerinin milli baz istasyonu ile deneme faaliyetleri devam etmekte olup SSB koordinesinde yürütülen projelerde J.Gn. K.lığının ihtiyaçlarının karşılanması beklenmektedir.

## 1.3. Uydu Haberleşmesi

Uydu haberleşme teknolojileri; kolluk kuvvetlerinin haberleşme problemi yaşadıkları ve hem dar hem de geniş band haberleşme sağlayamadıkları bölgelerde veya acil durumlarda iletişim kurdukları sistemlerdir (Aydın, 2006). Uydu haberleşme teknolojilerinin özellikleri şunları içermektedir:

- *Küresel Kapsama:* Uydu haberleşmesi, dünya genelinde iletişim sağlama yeteneği sunar. Bu, acil durumlarda kolluk birimleri için hayati önem taşır.

- *Acil Durum İletişimi:* Doğal afetler, felaketler veya diğer acil durumlarda uydu haberleşmesi, iletişim altyapısının zarar gördüğü durumlarda güvenilir bir seçenek sunar.

- *Mobil İletişim:* Taşınabilir uydu cihazları, saha operasyonları sırasında kolluğa hem ses hem de veri imkânı sağlayarak birimlerin iletişimini sürdürebilmelerini sağlar.

Ayrıca telli altyapı götürülemeyen yerler ile teröristle mücadele harekâtı, arama kurtarma faaliyetleri, sınır ötesi harekâtlar vb. faaliyetlerde telli ve/veya telsiz iletişim altyapısı olmayan ve GSM kapsama alanı dışında kalan bölgelerde J.Gn.K.lığı birliklerinin haberleşme ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla sırtta taşınabilir (<15 kg) Ka band uydu haberleşme sistemleri de kullanılmaktadır (Şahin, 2023). Bu, Ka band taşınabilir uydu haberleşme sistemi ile ses, görüntü, faks, video ve veri hizmetleri verilmektedir. Sırtta taşınabilir yapıda tasarlanmış Ka band uydu haberleşme teçizatı kolay ve hızlı kurulumu ve portatif yapısı sebebi ile operasyonel unsurların haberleşme ihtiyaçlarını en zorlu bölgelerde dahi karşılayabilmektedir. Ka band taşınabilir uydu haberleşme sistemi kullanıcıya 25 Mbps'a kadar download, 6 Mbps'a kadar ise upload imkânı sunmaktadır (TÜRKSAT, t.y.).



**Şekil-1.** Ka Band Taşınabilir Uydu Yer Terminali (TÜRKSAT, t.y.)

## 2. BİLGİ SORGULAMA TEKNOLOJİLERİ

Bilgi sorgulama sistemleri, kolluk kuvvetlerinin suç ve suçlu ile mücadelesinde suç işlenmesini önlemek, soruşturmalara hız kazandırmak ve potansiyel tehditleri belirlemek amacıyla kullandığı önemli araçlardır. Bu sistemler, kanunların verdiği yetki çerçevesinde bireylerin kimlik ve geçmiş bilgilerini hızla saptayarak şüpheli aktiviteleri veya potansiyel tehlikeleri önceden tespit etme konusunda kolluk personelinin görevlerini yürütmelerinde onlara yardımcı olur (Çam, 2016).

Deprem gibi doğal afetlerde hizmet vermeye devam eden dar band haberleşme sistemleri üzerinden şahıs kimlik sorgulama sistemleri kolluk kuvvetleri tarafından işletilmeye devam ederek arama kurtarma faaliyetlerinin yanı sıra eş zamanlı olarak emniyet ve asayiş hizmetlerinin yerine getirilmesine de devam edilecektir. Depremin ilerleyen safhalarında, özellikle GSM şirketleri tarafından mobil baz istasyonlarının kurulumu ve mevcut altyapıdaki hasarların giderilmesi sonucunda geniş band ses ve veri imkânları kullanılmaya başlayacaktır.

- *Veri Gönderimi:* Kolluk kuvveti üyeleri genellikle dar band telsiz cihazları kullanarak iletişim kurarlar. Bu telsizler, sınırlı band genişliği nedeniyle metin tabanlı veya kısa veri mesajları göndermeye en uygun şekilde tasarlanmıştır.

- *Sorgu Oluşturma:* Bir kolluk personeli, telsiz cihazını kullanarak plaka numarası veya şahsın kimlik numarası yazılarak veri tabanından şahıs hakkında sorgu oluşturur. Bu sayede, bir aracın plakasını veya şüpheli bir kişinin kimlik bilgilerini sorgulayabilirler.

- *Sorgu Gönderimi:* Sorgu oluşturulduktan sonra, telsiz cihazı bu bilgileri merkezî bir veri tabanına veya sorgulama sisteminin bulunduğu bir sunucuya gönderir.

- *İstek Logu Oluşturma:* Oluşan sorgu kayıt altına alınır.

- *Veri İşleme ve Yanıt:* Gönderilen sorgu, merkezî veri tabanı veya sunucu tarafından veya ilgili diğer veri tabanlarından web servisler vasıtası ile istenir. Bu aşamada, plaka numarası veya kişisel kimlik bilgileri veritabanıyla eşleştirilir ve sonuçlar geri döner.

- *Sonuç Logu Oluşturma:* Oluşturulan sonuç kayıt altına alınır.

- *Yanıtın Alınması:* Telsiz cihazı, merkezî sunucudan veya veri tabanından gelen yanıtı alır. Bu yanıt, sorgulama sonuçlarını içerebilir. Sorgu yapılan şahıs veya şahsın aracının plakası ile ilgili bir suç kaydı olup olmadığı kolluk personelin kullanımındaki telsiz cihazında gösterilir.

- *Sonuçların Değerlendirilmesi:* Kolluk personeli, gelen yanıtı değerlendirir. Eğer plaka veya şahıs hakkında bir suç kaydı varsa (örneğin, aranan bir suçlu veya suç kayıtlı bir araçsa), kanunlar çerçevesinde yasal süreci ile ilgili adımlar atılır.

Kolluk bilgi sorgulama altyapıları, sahadaki kolluk kuvvetlerine hızlı ve anında bilgi erişimi sağlama yeteneği sunar. Özellikle trafik kontrolü, araç sorgulamaları ve anlık durum değerlendirmeleri gibi durumlarda etkili şekilde kullanılır (SSB, 2016).

Doğal afetlerde afetzedelerin kimliklendirilmesi, afet yönetimi ve yardım çalışmalarının etkinliği açısından büyük önem taşır. Kimliklendirme süreçleri, afetzedelere uygun yardım ve destek sağlanabilmesi, kayıp kişilerin bulunması ve yaşamını kaybedenlere yönelik ailelerin bilgilendirilmesi gibi önemli görevlerde kullanılır. Kolluk kuvvetleri tarafından kullanılan şahıs kimlik tespit sistemleri, bu süreçlerin hızlı, güvenilir ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmesine katkıda bulunabilir. Doğal afetlerde afetzedelerin kimliklendirilmesi zamana karşı yönetilen bir süreçtir. Bu süreç afet koşulları, güvenlik ve mahremiyet kaygıları, zaman ve kaynak kısıtlılıkları, eğitim ve farkındalık eksikliği, belge ve bilgi kaybı, idari ve bürokratik zorluklar, kültürel ve dil engelleri, kayıp ve yaralı afetzedeler, altyapı eksiklikleri gibi çeşitli zorluklar ve sınırlamalar içerir.

Deprem bölgesindeki afetzedeler ile bölgeye gelen diğer arama kurtarma ve yardım faaliyetleri için gelen kişilerin kimlik bilgilerinin tespiti, emniyet ve asayişin sağlanması ile mal ve can kaybının azaltılmasının yanı sıra afet yardımı ve destek hizmetleri, kayıp ve bulunması gereken kişilerin tespiti, aile üyelerinin ve arkadaşların yeniden bir araya getirilmesi, sağlık hizmetlerinin yönlendirilmesi, asayiş, güvenlik ve hukuk uygulamaları, afet tahliyeleri ve nüfus hareketlerinin takibi konusunda da kolluk kuvvetlerine yardımcı olacaktır.

J.Gn.K.lığı bilgi sorgulama sistemlerini farklı altyapılarda kesintisiz olarak çalışacak yapıda tasarlamıştır. J.Gn.K.lığı temel olarak kullandığı sorgulama altyapıları aşağıda sunulmuştur:

- Dar band haberleşme sistemleri üzerinden sorgulama, (JEMUS telsiz sistemleri üzerinden sorgulama),

- Geniş band sistemler üzerinden sorgulama; (Tablet/Cep Telefonu Üzerinden Sorgulama, Kamera Sistemleri Üzerinden Sorgulama, Jandarma Akıllı Devriye Uygulaması, Jandarma Mobil Sorgulama Uygulaması (CANDAR), Trafik Devriyesi Mobil Uygulaması (DERBENT), Jandarma Asayiş Bilgi Sistemi (JABS), Plaka Tanıma Sistemleri (PTS)).



Şekil-3. Jandarma Sabit Plaka Tanıma Sistemi

### 3. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

Haberleşmenin tesisi ve karar verici/afet yöneticilerine doğru bilginin kesintisiz bir şekilde gelmeye başlamasını müteakip, kaynakların doğru ve etkin kullanımı, kurtarma ekiplerinin doğru yerlere sevki ile güvenli noktaların oluşturulmasına yönelik Coğrafi Bilgi Sistemleri ve bir bileşeni olan hava fotoğrafları ile karar mekanizması desteklenmelidir. Bu nedenle CBS'nin doğru bir şekilde kullanımı haberleşmenin tesisi sonrası ikinci derecede en önemli husustur.

CBS'nin en önemli yeteneklerinden olan konumsal veri yönetimi, konumsal analiz ve haritalama ile planlama çalışmalarında kullanılacak altlıkların daha hızlı ve daha anlaşılır olarak hazırlanması mümkün olduğundan günümüzde CBS'den, afet yönetimi ve veri analizinde sıkça faydalanılmaktadır (Chan, 1997).

Ülkemiz ve diğer ülkelerdeki afet yönetimlerine bakıldığında birçok farklı yöntemle elde edilen bilgilerin CBS’de birleştirilip işlendiği görülmektedir. CBS sadece meydana gelen afetlerin haritalanmasında değil bunun yanı sıra bu afetlerin öncesinde ve sonrasında yapılacak pek çok iş ve işlemde de kullanılmaktadır.

Afetlerle ilgili yapılacak araştırmalar ve özellikle afet yönetimi çalışmalarında, CBS’nin niçin kullanılabilir en önemli bilgi sistemi olduğunu Demirci ve Karakuyu (2004), şu şekilde özetlemişlerdir: Etkin veri paylaşılabilir, güncellenebilir, hızlı veri analizleri yaparak kolay çözümler sunar, çok yönlü görselleştirme imkânı sunar.

Ülkemizin afet yönetiminden sorumlu kurumu olan AFAD da Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemini, Coğrafi Bilgi Sistemleri üzerine inşa etmiş, afet ve acil durumlar zamanlarında kaynakları etkin bir şekilde yönetebilen, mekânsal karar destek mekanizmaları ile donatılmış web tabanlı bir uygulamayı hizmete almıştır. “Türkiye Afet Müdahale Planı”nın bilişim altyapısını oluşturan bu uygulama, kısaca AYDES olarak isimlendirilmiştir (Şekil-4).



**Şekil-4.** Türkiye Bütünleşik Afet Yönetim Sisteminin Bilişim Altyapısı (AFAD, 2022b)

Sürdürülebilir bir afet yönetim sisteminin Coğrafi Bilgi Sistemi teknolojileri kullanılarak oluşturulması, afet öncesi, sırası ve sonrasında veriye doğru ve hızlı bir şekilde ulaşılmasını, bu veriden yeni bilgi üretilmesini, bu bilgi ile afet bölgelerinde yapılacak mekânsal sorgu ve analizlerin karar vericilerin hızlı karar verilebilmesine imkân verecek şekilde tasarlanmasını kolaylaştırmıştır. Uygulamanın alt bileşenleri ve içerikleri, çeşitli altlık haritalarla mekânsal verilerin gerçek zamanlı olarak düzenlenebilmesini, güncellenebilmesini,

sorgulanabilmesini, sonuçların görüntülenmesini ve raporlanabilmesini sağlamaktadır (AFAD, 2022b).

Yaşanan Kahramanmaraş merkezli depremlerde hem hasar tespit çalışmalarına rehber olmak hem de kurtarma çalışmalarını yönetmek adına CBS aracılığıyla durum haritaları oluşturulmuştur. Şekil 5'te deprem bölgesinin öncesini ve sonrasını, CBS uygulamasına yüklenen iki farklı hava fotoğrafının aynı anda kullanılabilme özelliği sayesinde durumu özetlediği görülmektedir. Bu iki altlık harita CBS ile istenildiği ölçekte aynı ekranı paylaşabilmektedir:



**Şekil-5.** Depremde meydana gelen yıkımın öncesi ve sonrasına ait görüntülerin gösterimi (Qiushengwu, 2023)



Ayrıca, Şekil-6.'da bir başka CBS uygulamasının aynı ekranı paylaşan iki altlığı yönetebildiği görülmektedir. Böylelikle yıkımın ne denli büyük olduğu kullanıcı veya karar verici açısından anında kavranabilecektir.



**Şekil-6.** CBS yardımıyla tek ekranda yıkımın öncesinin ve sonrasının gösterimi (Atar, 2023)

CBS, afet yönetimi ile bu süreçteki planlama çalışmalarında, özellikle verilerin analizi aşamasında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. CBS'nin 1832'de salgın haritalamak için kullanılması, sonrasında 1963 yılında kavramsal olarak ortaya çıkıp arazi kullanımıyla ilgili ülkeler sathında bir projeye dönüşmesi, CBS'nin mekânsal ve mekânsal olmayan verilerin birlikte değerlendirilmesini sağlayarak doğru karar verme sürecini en etkili şekilde gerçekleştirdiğini göstermektedir. Bu nedenle diğer alanlarda olduğu gibi afetlerde de CBS'nin kullanılması hızlı ve doğru kararlar verilmesini, afetten en az hasarlarla çıkılmasını sağlayacaktır (Bayraktar, 2012).

CBS sadece meydana gelen afetlerin haritalanmasında değil bunun yanı sıra bu afetlerin öncesinde ve sonrasında yapılacak birçok iş ile işlemde de kullanılmaktadır. CBS'nin afet yönetiminde etkin olarak kullanımı, hangi amaçla ve hangi yöntemle kullanılacağına bilinmesine bağlıdır. Diğer yandan CBS'nin kullanılacağı afet yönetim sisteminin hangi bileşenlerden oluşturulduğu, bu bileşenlerin yeteneklerinin açıklanması (Taşdemir, 2020) ve sağlıklı bir afet yönetimi için afet ve acil durum oluştuğunda yetki ve koordinasyonun bir elde toplanması önem arz etmektedir.

Son 20 yılda meydana gelen doğal afetlere bakıldığında yaklaşık 1,3 milyon insan bu afetler sonucu hayatını kaybetmişken doğrudan etkilenen (yaralanma,

yer değiştirme, evsiz kalma veya yardıma muhtaç kalma) 4,4 milyar insan olduğu değerlendirilmektedir. Bu afetler içinde sel (%43) en sık yaşanan afet olmasına rağmen can kayıpları açısından depremler %56'lık bir oranla ilk sırada bulunmaktadır. 20 yıllık süreçte afetlerde ekonomik olarak en fazla etkilenen ilk 10 ülkeden sadece biri gelişmekte olan ülke iken 9'u dünyanın en gelişmiş ülkeleridir (Usta, 2023). Bu da gelişmiş ülkelerin neden afet yönetiminde diğer ülkelere oranla daha iyi bir afet yönetimine sahip olmak zorunda olduğunun en önemli işaretidir. Modern afet yönetimi sisteminin dört ana evresi; Kayıp, zarar azaltma ve nleme (Prevention and Mitigation), Hazır olma (Preparedness), Müdahale (Response), İyileştirme (Recovery) şeklinde sınıflandırılabilir. Etkin afet yönetimi açısından yapılan bu sınıflandırmaya göre afet yönetiminin ilk iki ana evresi afet öncesinde yapılacak "Risk Yönetimi" alışmalarını, son iki ana evresi ise afet sonrası yapılması gereken "Kriz Yönetimi" alışmalarını kapsamaktadır. Tüm bu evrelerde CBS kullanılması çok önemli bir husus olmakla birlikte özellikle afet öncesi kısım olan risk yönetiminde CBS'nin kullanılması proaktif bir yaklaşım ile afet sonrasında yaşanacak can ve mal kayıplarını minimuma indirebilecektir (Kadioğlu, 2008).

CBS, afet öncesi ve sonrası çalışmalarda etkin bir araç olarak kullanılmaktadır. Doğru veriyi doğru bir şekilde toplamak kadar bu verileri aynı formatta toplamak ve belli bir standarda göre tasnif etmek ve gerektiğinde kolayca ulaşabilmek de çok önemlidir. Bu bakımdan afet öncesi çalışmalar (risk yönetimi) için doğru bir veri tabanı modeli, bu veri tabanının çalışacağı uygun bir donanım ile yazılımın seçilmesi ve uygulanması çalışmaların doğruluğunu ve güvenilirliğini arttıracaktır.

Afetin oluşturacağı zararı en az seviyede tutabilmek için afet tahminlemede, riskli bölgelerin tespitinde ve afet sonrası planlama aşamalarında bu bilgi sistemlerinden faydalanılmalıdır (Nurlu ve Görmüş, 1998).

CBS tabanlı bir afet yönetim sistemi ile;

- Afet Yönetimi alışmaları daha aktif ve koordineli yapılabilecek.
- İhtiyaç duyulan tüm bilgiler sistemde ve kullanıma hazır tutulabilecek.
- Tüm kurum ve kuruluşların bu çalışmalara katılımı sağlanabilecek.
- Yeni bilgiler eklenebilmesi neticesinde güncel ve kullanışlı olması sağlanabilecek.
- Her türlü mekânsal analiz rahatlıkla yapılabilecektir.

AFAD'ın sorumluluğunda kurulan bu afet yönetim sisteminin etkinliğinin arttırılması için Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sisteminin altyapısının bir an önce tamamlanması ve AYDES'in ihtiyaç duyduğu tüm coğrafi verileri bu sistemden alabilmesine olanak sağlayan 7 Kasım 2019 Tarihli Coğrafi Bilgi Sistemleri Hakkında 49 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi, ülkemizde CBS ile ilgili ilk kanun olarak yürürlüğe girmiştir.

Dünyadaki diğer ülkeler gibi ülkemizde de yaşanan büyük ve yıkıcı afetlerden ders çıkartılarak kurulmuş olan ulusal afet bilgi sisteminin etkin kullanılması ve Türkiye Afet Müdahale Planının titizlikle uygulanması gerekmektedir. Aynı zamanda afet yönetimi açısından bölgesel coğrafi özellikler dikkate alınarak CBS gibi teknolojik yaklaşımlarla desteklenen kararların yürütülmesi oldukça önemlidir.

#### **4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA**

Yüzyılın en büyük doğal afeti olan Kahramanmaraş merkezli depremler sonucu yaşadığımız bu süreç bizlere insan ve doğa arasındaki hassas dengenin göz ardı edilmemesi gerektiğini göstermiştir. Bugün insanlığa daha rahat bir yaşam sunmayı vaat eden teknolojik gelişmelerin, hızlı nüfus artışının beraberinde getirdiği küreselleşme aynı zamanda doğal afetlerin de etkisini arttırmaktadır. Deprem gibi yıkıcı afetleri önlemeye ya da anlamaya çalışmak yerine bir an önce bu afetlerle yaşamayı öğrenerek afete dönüşebilecek doğal ya da beşeri süreçleri iyi tanımlamak gerekmektedir.

06 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş'ta meydana gelen ve ülkeyi yasa boğan yüzyılın deprem felaketinde resmî rakamlara göre 50.000 vatandaşımız hayatını kaybetmiş, yüz binlerce vatandaşımız yaralanmıştır. Depremden etkilenen 11 ilde devasa yıkım meydana gelmiş, evlerin büyük çoğunluğu yıkılmış, yarısından fazlası oturulamaz durumda hasar almıştır.

İvedilikle devletin tüm kurumları ile yardımsever sivil kişilerin tüm imkânları ile felaket bölgesine arama kurtarma başta olmak üzere yardım ve destek faaliyetleri yürütülmüştür. Afet sonrası arama kurtarma faaliyetleri ile destek hizmetlerin yürütülmesinde koordinasyon ve kaynakların doğru kanalize edilmesi en önemli husustur. Bu kapsamda haberleşme en temel ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. En temel haberleşme aracımız olan cep telefonları, aynı anda iletişim kurmaya çalışan birçok kullanıcıya sistemlerin kaynak aktaramaması ve operatörlerinin altyapılarının hasar görmesinden dolayı doğal afete müdahalede ilk etapta ihtiyacı tam olarak karşılayamayacaktır.

Hizmetlerin devamlılığı ve arama kurtarma faaliyetlerinin hem insan hem de araç ve gereç kaynaklarının etkin bir şekilde yönlendirilmesi ve koordinasyonun sağlanması için en zor şartlarda dahi çalışabilecek özellikte olan kolluk teknolojilerinin özellikle haberleşme altyapılarının kullanımı önem arz etmektedir.

Dünya genelinde “Görev Kritik (Mission Critical) Haberleşme” başlığı altında hem kamu güvenliği hem de afet ve acil durum haberleşmesi ele alınmaktadır. Söz konusu depremlerde kamu haberleşme altyapılarının önemini bir kez daha ortaya çıkarmıştır. Özellikle Jandarma Genel Komutanlığı dışında birçok kamu kurum ve kuruluşuna hizmet veren Jandarma Entegre Muhabere ve Bilgi Sistemi (JEMUS), Kahramanmaraş merkezli iki depremde de hizmet vermeye devam etmiş ve afet yönetiminde koordinasyonun sağlanmasında temel haberleşme vasıtası olmuştur.

Depremden en çok etkilenen Kahramanmaraş, Hatay, Gaziantep, Malatya ve Adıyaman illeri özelinde değerlendirme yapılacak olursa, tüm sahada toplam (38) tekrarlayıcı merkezi ile tüm sahanın %95 oranında araç telsizi, % 83 oranında ise el telsizi ile kapsama sağlamaktadır. Bu oranlar Jandarmanın görev alanına giren kırsal alanlar ile il ve ilçe merkezlerini içerecek şekilde tüm ili içermektedir. Kapsama alanları, yerleşim yerleri yani şehir merkezleri ve ilçe merkezleri dikkate alındığında neredeyse %100 seviyesine yaklaşmaktadır.

Afet sonrası ilk reaksiyonun dar band (telsiz) sistemleri üzerinden alınıp karşılanacak olması kaçınılmaz bir sonuçtur. İlerleyen safhada GSM altyapılarının onarılması ve afet bölgesine getirilen mobil baz istasyonlarının devreye alınması ile zamanla ortaya çıkan veri ve görüntü aktarım ihtiyaçları bu sistemler üzerinden karşılanmaya başlanmıştır.

Bu çerçevede afet ve acil durumlarda sahadaki personelin en uygun aksiyonu vakit kaybetmeden alabilmesi için ihtiyaç duyulan verilerin veya yüksek çözünürlüklü fotoğraf, video gibi multimedya içeriklerinin anlık olarak paylaşılmasının, kurumların veri tabanlarına uzaktan erişimin, biyometrik verilere ulaşmanın veya coğrafi bilgi sistemlerinden istifade etmenin önemli olduğu değerlendirilmektedir. Haberleşme açısından değerlendirildiğinde ortaya çıkan ihtiyaç yüksek hız ve kapasitedir.

Dünya genelinde ticari olarak hâlihazırda kullanılan LTE ve ötesi mobil geniş bant teknolojileri yüksek hız ve kapasite gerektiren çözümler sunması nedeniyle kamu güvenliği ile acil durum haberleşmesi için de yaygın olarak

kullanılmaktadır. Başta ABD, Çin, İngiltere, Almanya, Fransa, G. Kore, Avustralya ve Katar olmak üzere birçok ülkede kurumların kendi aralarındaki afet ve acil durum haberleşme hizmetleri için LTE geniş band teknolojisi seçilerek gerek ticari gerekse oluşturulan ayrı şebekeler üzerinden ihtiyaçlar karşılanmaktadır.

Kamu güvenliği ve acil durum haberleşme hizmetlerinin ayrı bir şebeke kurulmadan ticari şebekeler üzerinden sunulması durumunda önemli ölçüde maliyet tasarrufu sağlanmakta ve ülke çapında kapsama daha kısa sürede gerçekleşmektedir. Ancak bu önemli avantajlarına rağmen kullanılan ekipmanların afete dayanıklılığı, afetin ülkenin herhangi bir yerinde gerçekleşebilecek olmasına rağmen ticari şebekelerin büyük oranda nüfusun yoğun olarak yaşadığı yerlerde kurulu olması ve afet anında trafiğin aşırı derecede artması nedeniyle görevli personelin önceliklendirilmesinde yaşanabilecek sıkıntılar ticari şebekelerin güvenilirliği konusunda endişeler oluşturmaktadır. Bu nedenle ülkelerin %81'i afet ve acil durum haberleşmesi için kısmen veya tamamen ayrı bir şebeke kurmayı planlamaktadır (SSB, 2016). Deprem gerçeğini en yakından hisseden ülkemiz için de ivedilikle ülke genelinde yaygın olan dar band haberleşme sistemleri gibi yüksek veri ihtiyacını karşılayacak geniş band görev kritik haberleşme altyapısında kurulması gerekmektedir.

Deprem gibi doğal afetlerde kolluk kuvvetlerinin arama kurtarma ve destek faaliyetlerinin yanı sıra eş zamanlı olarak emniyet ve asayiş hizmetlerini yerine getirmeye devam edeceği unutulmamalıdır. Kahramanmaraş depremlerinde de Jandarma Genel Komutanlığı bu hizmeti dar band JEMUS telsiz sistemi üzerinden sağlamış, telli ve GSM hizmetinin sağlanmaya başlamasını müteakip geniş band sorgu yeteneklerini kamu güvenliğinin sağlanması için kullanmaya devam etmiştir.

Geniş band yeteneklerinin afet yönetim merkezlerinde kullanılmaya başlamasını müteakip CBS, afet yönetimi ile bu süreçteki planlama çalışmalarında, özellikle verilerin analizi aşamasında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin mekânsal ve mekânsal olmayan verilerinin birlikte değerlendirilmesi sağlanarak doğru karar verme sürecinde afet yöneticisine verdiği destek sebebi ile haberleşme sonrası karşımıza çıkan en önemli unsurlardan biridir. Bu nedenle diğer alanlarda olduğu gibi afetlerde de CBS'nin kullanılması hızlı ve doğru kararlar verilmesini ve afetten en az hasarlarla çıkılmasını sağlayacaktır.

CBS sadece meydana gelen afetlerin haritalanmasında değil bunun yanı sıra bu afetlerin öncesinde ve sonrasında yapılacak birçok iş ve işlemde de kullanılmaktadır. CBS'nin afet yönetiminde etkin olarak kullanımı, hangi amaçla ve hangi yöntemle kullanılacağına bilinmesine bağlıdır. Diğer yandan CBS'nin kullanılacağı afet yönetim sisteminin hangi bileşenlerden oluşturulduğu ve bu bileşenlerinin yeteneklerinin açıklanması ve sağlıklı bir afet yönetimi için afet ve acil durum oluştuğunda yetki ve koordinasyonun bir elde toplanması önem arz etmektedir.

Modern afet yönetimi sisteminin dört ana evresi; kayıp, zarar azaltma ve önleme (Prevention and Mitigation), hazır olma (Preparedness), müdahale (Response), iyileştirme (Recovery) şeklinde sınıflandırılabilir. Tüm bu evrelerde CBS kullanılması çok önemli bir husus olmakla birlikte özellikle afet öncesi kısım olan risk yönetiminde CBS'nin kullanılması proaktif bir yaklaşım ile afet sonrasında yaşanacak can ve mal kayıplarını minimuma indirebilecektir.

CBS, afet öncesi ve sonrası çalışmalarda etkin bir araç olarak kullanılmaktadır. Doğru veriyi, doğru bir şekilde toplamak kadar bu verileri aynı formatta toplamak ve belli bir standarda göre tasnif etmek ve gerektiğinde kolayca ulaşabilmek de çok önemlidir. Bu bakımdan afet öncesi çalışmalar (risk yönetimi) için doğru bir veri tabanı modeli, bu veri tabanının çalışacağı uygun bir donanım ve yazılımın seçilmesi ve uygulanması çalışmaların doğruluğunu ve güvenilirliğini arttıracaktır. Deprem kaçılmayacak bir gerçektir. Bu nedenle diğer tüm hazırlıkların yanı sıra afet sonrası afet yöneticilerinin karar verme süreçlerin desteklenmesi ile koordinasyonun sağlanması can ve mal kaybının azaltılması ile kaynakların etkin kullanılarak felaketzedelere en iyi yardımın sağlanması için oldukça önemlidir.

Kurumlar arasında etkin bir iş birliği sağlanmalıdır. Ayrıca topluma afet gerçeğini sürekli ön planda tutacak bilincin kazandırılması ve kendisi için alınan kararları bu yönde değerlendirmesi afet sonrasında ortaya çıkacak etkilerin en az zararla atlatılmasına katkı sağlayacaktır.

## **KAYNAKÇA**

- AFAD. (2022a). Afet ve acil durum askerî harekâtı. İçinde Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü. Erişim tarihi: 17 Mart 2023. [www.afad.gov.tr](http://www.afad.gov.tr).
- AFAD. (2022b). Afet yönetimi ve karar destek sistemi projesi aydes. Erişim tarihi: 08 Temmuz 2023. <https://www.afad.gov.tr/afet-yonetim-ve-karar-destek-sistemi-projesi-aydes>.
- AFAD. (2023a). Türkiye deprem kronolijisi. Erişim tarihi: 18 Mart 2023. [www.afet.gen.tr/turkiye-deprem-kronolojisi.php](http://www.afet.gen.tr/turkiye-deprem-kronolojisi.php).
- AFAD. (2023b). Türkiye deprem kronolojisi ve kesintisiz ve güvenli haberleşme sistemi. Erişim tarihi: 27 Mart 2023. <https://www.afad.gov.tr/kesintisiz-ve-guvenli-haberlesme-sistemi>.
- Atar, M. (2023). Home [LinkedIn page]. LinkedIn. Erişim tarihi: 08 Temmuz 2023. <https://www.linkedin.com/in/dr-musa-atar-8a45a675/recent-activity/all/>
- Aydın, Ö. (2006). Uydu haberleşme sistemleri ve savunmada kullanımı (Yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Bikçe, M. (2017). Türkiye’deki depremlerde alınan ve alınabilecek önlemler. Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi,9 (2), 24-31.
- Chan, S. (1997). The development of planning support systems by integrating urban models and geographic information systems (Doktora Tezi). The University of Pennsylvania, Pennsylvania, USA.
- am, A. R. (2016). Uyap adli kolluk bilişim sisteminin yargılama sürecine sağlayacağı faydalar. Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi, (7).
- even, M., Zorlu, H. E., ve Dinçer, H. (2010). Software defined instrumentation technique: Advantages and application. In National Conference on Electrical, Electronics and Computer Engineering, 685-688.
- Demirci, A. ve Karakuyu, M. (2004). Afet yönetiminde coğrafi bilgi teknolojilerinin rolü. Doğu Coğrafya Dergisi, 12.
- ETSI. (2009). Additional spectrum requirements for future public safety and security wireless communication systems in the UHF range. System Reference Document; Land Mobile Service I. Erişim tarihi: 02 Nisan 2023. [https://cept.org/files/9421/tr\\_102628v010101p.doc](https://cept.org/files/9421/tr_102628v010101p.doc).

- Fişne, A., ve Özsoy, A. (2017). Grafik processor accelerated real time software defined radio applications. In 2017 25th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU) (pp. 1-4).
- Geylani, M., Çıbuk, M., Çınar, H., ve Ağgün, F. (2016). Geçmişten günümüze hücreli haberleşme teknolojilerinin gelişimi. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 18(54), 606-623.
- Günes, O. N., Aksoy, E., ve Zobar, S. (2020). A multi-dimensional scaling application with ultra-wideband and ultrasound ranging. In 2020 28th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU) (pp. 1-4).
- Haigh, T. (2011). The history of information technology. Annual Review Of Information Science and Technology, 45(1), 431-487. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/2766865.2766881>.
- İşlem Şirketler Grubu. (t.y.). JEMUS. Erişim tarihi: 12 Eylül 2023. <https://www.islem.com.tr/uploads/proje/JEMUS.pdf>.
- Kadioğlu, M. (2008). Modern, bütünleşik afet yönetimin temel ilkeleri. İçinde Kadioğlu, M. ve Özdamar, E., (Ed.), Afet zararlarını azaltmanın temel ilkeleri (ss. 1-34). JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2, Ankara.
- Kara, B. (2020). Aselsan ve SSB-arasında JEMUS 5 il projesi ile ilgili sözleşme imzalandı. Anadolu Ajansı. Erişim tarihi: 12 Eylül 2023. <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/aselsan-ssb-arasinda-jemus-5-il-projesi-ile-ilgili-sozlesme-imzalandi/1784896>.
- Karakoç, E. (2021). JEMUS projesinde sona yaklaşıyor. Defence Türk. Erişim tarihi: 11 Eylül 2023. <https://www.defenceturk.net/jemus-projesinde-sona-yaklasiliyor>.
- Kişisel Verileri Koruma Kanunu. (2016). Kanun No: 6698. Resmi Gazete (Sayı: 29677).
- Nurlu, M. ve Görmüş, S. (1998). Deprem hasarlarının belirlenmesinde coğrafi bilgi sistemi (22 Temmuz 1967 Mudurnu Vadisi depremi, Türkiye). Türkiye Jeoloji Bülteni, 41(2), 109-116.
- Qaddus, A. (2016). Real Time Performance Analysis of Digital Mobile Radio (DMR) and APCO Project 25 (P-25) Radio Systems in Land Mobile Radio (LMR) Systems. International Journal of Computer Engineering and Information Technology, 8(3), 49.



- Qiushengwu. (2023). Home [Linkedln page]. LinkedIn. Erişim tarihi: 08 Temmuz 2023. <https://www.linkedin.com/in/qiushengwu/recent-activity/>.
- Savunma Sanayi Başkanlığı (SSB). (2016). Sektör raporu. Erişim tarihi 23 Mart 2023. [https://thinktech.stm.com.tr/uploads/docs/1608890536\\_stm-sektor-raporu-kamu-guvenligi-ve-acil-yardim.pdf](https://thinktech.stm.com.tr/uploads/docs/1608890536_stm-sektor-raporu-kamu-guvenligi-ve-acil-yardim.pdf).
- Savunma Sanayi Başkanlığı (SSB). (2022). Türkiye JEMUS kapsama alanında olacak. Erişim tarihi:10 Eylül 2023. <https://www.savunmasanayi.org/turkiye-jemus-kapsama-alaninda-olacak/>.
- Soy, H., Özdemir, Ö.ve Bayrak, M. (2012). Gelecek nesil mobil haberleşme sistemleri: 3G, 4G ve ötesi. Akademik Bilişim, 12, 1-3.
- Şahin, F. (2015). Telsiz haberleşme standartları. İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi 27, (15-30).
- Şahin, A. (2023). Depremde herşey sustu Aselsan JEMUS konuştu. Erişim tarihi: 15 Eylül 2023. <https://www.savunmasanayist.com/depremdede-her-sey-sustu-aselsan-jemus-konustu/>.
- Taş, N. (2003). Yerleşim alanlarında olası deprem zararlarının azaltılması. Uludağ Üniveristesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 8(1).
- Taşdemir, İ. (2020). Afet yönetimi ve CBS. Şeşen, Y., Kuzucuoglu, A. (Editör). Bilgi merkezleri: Sağlık ve afet bilgi yönetimi. Hiperlink Yayınları: İstanbul.
- Toksöz H., Tüdeş Ş., ve Bayraktar H. (2012). CBS esaslı afet yönetiminde ulusal ve uluslararası yaklaşımlar, uygulamalar, sorunlar. IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu.
- Türk Dil Kurumu. (t.y.). Afet. İçinde TDK sözlükleri. Erişim tarihi: 21 Mart 2023. <http://sozluk.gov.tr>.
- TÜRKSAT. (t.y.). Anten çözümleri. Erişim tarihi: 17 Eylül 2023. <https://uydu.turksat.com.tr/tr/data-hizmetleri/anten-cozumleri>
- Uluslararası Telekomünikasyon Birliği. (2021). M.2033 sayılı raporu. Erişim tarihi: 01 Nisan 2023. <https://www.itu.int/md/T17-SG15-C-2033Usta>, G. (2023).
- Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun (1959). Kanun No. 7269. Resmî Gazete (Sayı: 10213).

Yavuz, B. ve Soydaş, H. (2010). Mobil geniş bandın gelişimi ve 4. Nesil (4G) mobil haberleşmede lte'nin değerlendirilmesi. Akademik Bilişim 2010 Konferansı, 83, 10-12.

Yalçın, E. (2013). Acil durum haberleşme sisteminde sayısal telsiz modellemesi: İstanbul için öneriler (Teknik uzmanlık tezi). BTK.