DERS ADI Afetlerde Haberleşme
ÜNİTE ADI Haberleşmeye Giriş
ÜNİTE NO 1
YAZAR Prof.Dr. BİROL SOYSAL

HABERLEŞMEYE GİRİŞ

Herhangi bir formdaki bilginin uzayda herhangi bir noktadan başka bir noktaya iletilmesi haberleşme olarak adlandırılır. İnsanoğlu kendisinden çok uzaklarda bulunanlarla haberleşebilmek için duman, ışık ve güvercinleri de kullanmıştır. Zaman ilerleyip, teknoloji de geliştikçe haberleşme araçları çeşitlenip gelişmiştir. Özellikle 19. yüzyıldan itibaren elektriksel ve elektronik haberleşme sistemleri hızlı bir şekilde yaygınlaşmaya başlamıştır. Afet, doğa veya insan kaynaklı olup çok kısa zamanda başlayan, başladıktan sonra insanlar tarafından durdurulamayan, insanların normal yaşantısını durduran veya kesintiye uğratan, can ve mal kaybına sebep olan olaylara verilen ortak isimdir. Afet haberleşme sistemi, normal haberleşme sistemlerine ek olarak afet zamanlarında ve sonrasında gerekli haberleşmeyi kesintisiz olarak sağlamak için önceden kurulan ve sürekli olarak çalışır vaziyette tutulan haberleşme sistemi olarak tanımlanabilir. Afet haberleşme sistemi mümkün olduğunca afetlerden etkilenmeyecek özellikte tasarlanmalıdır. Arama, kurtarma ve koordinasyon hizmetlerinin etkin olarak yürütülebilmesi ancak sağlıklı bir şekilde çalışan afet haberleşme sistemi sayesinde gerçekleştirilebilir.

HABERLEŞMENİN TARİHÇESİ

Elektriğin ve elektromanyetik dalgaların kullanılmaya başlanmasıyla haberleşmede çok önemli değişimler meydana gelmiştir. Önce İngiltere, ardından Amerika'da ticari telgraf yayıncılığı başladı. Daha sonra telefon icat edildi. Çok sayıda telefon abonesinin birbiriyle haberleşmesini sağlamak amacıyla telefon santralleri geliştirildi. Elektromanyetik dalga yayılımının keşfinden sonra radyo ve radyo yayıncılığı başladı. 20. yüzyılın hemen başında İngiltere ile Amerika arasında radyo sinyalleri gönderildi. Diyotun icat edilmesinin ardından, kıtalararası telefon hatları çekildi. Daha sonra tek bir alıcı ile çok sayıda radyo istasyonunu dinlemeyi mümkün kılan süperheterodin radyo alıcısı gerçekleştirildi. Ticari televizyon yayıncılığının ardından, 2. Dünya Savaşı sırasında radar ve mikrodalga sistemleri geliştirildi. Ardından ilk yapay uydu ve onu takiben lazer keşfedildi. 60'lı yıllarda Motorola ve AT&T hücresel haberleşmeyi geliştirdiler. Renkli TV yayını başladı. 70'li yıllarda optik haberleşme sistemleri geliştirildi. Viking uzay aracı Mars yüzeyine indi ve Dünya'ya bilgi gönderdi. 80'li yıllarda hücresel hareketli telefon servisi başladı. CD teknolojisi geliştirildi. 90'lı yıllarda dünyayı Saran Ağ (World Wide Web, www) geliştirildi. Kablosuz yerel alan ağları geliştirildi ve standartlaştı. 2004 yılında Facebook, 2005 yılında You Tube ve 2006 yılında Twitter kuruldu. Bugün insanoğlu, yıllar önce uzaya gönderdiği araçların, milyonlarca kilometre uzaklıktan gönderdiği fotoğrafları alabilmekte, evrenin başka yerlerinde yaşam olabileceği düşüncesiyle, onlarla iletişim kurabilmek için uzayın derinliklerine çeşitli sinyaller göndermekte ve oralardan gelebilecek sinyalleri alabilmek için uzayı dinlemektedir.

BAZI TEKNİK KAVRAMLAR

Frekans: Periyodik yani eşit zaman aralıklarında tekrarlanan bir olayın birim zaman içerisinde (genel olarak bir saniyede) tekrar etme sayısıdır.
Periyot: Bir olayın veya işaretin tekrarlanması için geçen süredir.
Genlik: Bir hareketin veya işaretin maksimum düzeyi olarak tanımlanabilir.
Faz: Sinüzoidal bir işaretin orijindeki başlangıç açısıdır.
Spektrum: Bir işaretin içerdiği frekans bileşenleri hakkında bilgi verir. Düşey eksen genliği, yatay eksen frekansı göstermek üzere bir grafik şeklinde çizilir.
Dalgaboyu: Bir dalga biçiminin tekrar eden birimleri arasındaki mesafedir.
Taşıyıcı: Yapılacak haberleşmenin türüne bağlı olarak değişen, yüksek frekanslı sinüzoidal bir işaret veya yüksek frekanslı bir darbe dizisidir.
Süzgeç: Girişine uygulanan işarete ait frekans bileşenlerinin istenen kısmını geçiren elektronik devrelere verilen addır.
Osilatör: İstenilen frekansta işaret üreten elektronik devredir.
Modülasyon: Bir taşıyıcı işaretin herhangi bir özelliğinin iletilmek istenen mesaj işaretine bağlı olarak doğrusal biçimde değiştirilmesi işlemidir.
Modülatör: Modülasyon işlemini gerçekleştiren elektronik devredir.
Demodülasyon: Alıcı tarafta modülasyonlu işaretten yeniden mesaj işaretini elde etme işlemidir.
Demodülatör: Demodülasyon işlemini gerçekleştiren elektronik devredir. Detektör olarak da adlandırılır.

Bant Genişliği: Bir işaretin içerdiği en yüksek frekans ile en düşük frekans arasındaki farktır.
Bit: İletilebilen en küçük bilgi birimi, ikili düzende rakam.
Bayt: 8 bitlik bilgi veya bellek ölçü birimidir.
Bit Hızı: Saniyedeki bit hızı olarak açıklanabilecek bu terim veri akış hızını ölçmede kullanılır.
Bit Hata Oranı: Sayısal haberleşmede alıcıda hatalı olarak algılanan bit sayısının iletilen toplam bit sayısına oranı olarak tanımlanır.
İşaret Gürültü Oranı: Alıcı girişinde işaretin gücünün gürültünün gücüne oranıdır.
Gürültü: Haberleşme yapılmak istenilen frekans bandındaki istenmeyen bozucu etkilerdir. Doğal veya insan kaynaklı olabilir.
Kanal: Verici ile alıcı arasındaki iletim ortamıdır.
Kanal Kapasitesi: Bir kanaldan birim zamanda hatasız olarak iletilebilecek bit sayısı o kanalın kapasitesi olarak adlandırılır.

HABERLEŞME SİSTEMİNİN BÖLÜMLERİ

Genel olarak bir haberleşme sistemi verici, iletim ortamı ve alıcı olmak üzere üç ana bölümden oluşur. Verici ve alıcı alt bölümlerden oluşur. Vericinin temel alt bölümleri,
- Giriş dönüştürücü,
- Kodlayıcı,
- Modülatör,
- Kuvvetlendirici olarak sıralanabilir.

Vericinin temel alt bölümleri ise
- Kuvvetlendirici,
- Demodülatör,
- Kod çözücü,
- Çıkış dönüştürücü olarak verilebilir.

HABERLEŞME SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Haberleşme sistemleri genellikle iletilmek istenilen mesaj işaretinin yapısına göre Analog Haberleşme Sistemleri ve Sayısal Haberleşme Sistemleri olmak üzere iki temel guruba ayrılırlar. İletim ortamı olarak büklümlü kablo, koaksiyel kablo veya dalga kılavuzu kullanan sistemler Kablolu Haberleşme Sistemleri olarak adlandırılırken, elektromanyetik dalgaların iletim ortamı olan atmosfer veya uzay boşluğunu kullanan haberleşme sistemleri ise Kablosuz Haberleşme Sistemleri veya Radyo Haberleşme Sistemleri olarak adlandırılır. İletilecek işaretin elektriksel değil de ışık olduğu, iletim ortamının da fiber optik kablo olduğu haberleşme sistemleri de mevcuttur. Bunlar da Fiber Optik Haberleşme Sistemleri olarak adlandırılır. Uydu Haberleşme Sistemleri, Radar Haberleşme Sistemleri ve Hücresel Haberleşme Sistemleri gibi daha farklı sınıflandırmalar da söz konusu olabilmektedir.

MODÜLASYON TÜRLERİ

Analog haberleşme sistemlerinde taşıyıcı olarak yüksek frekanslı bir sinüzoidal işaret kullanılır. Bu işaretin mesaj işaretine bağlı olarak değiştirilebilecek üç parametresi bulunmaktadır. Dolayısıyla da modülasyon türü olarak
- Genlik Modülasyonu,
- Frekans Modülasyonu,
- Faz Modülasyonu ortaya çıkar.

Frekans ve faz modülasyonları aynı zamanda Açı Modülasyonu olarak da adlandırılır. Sayısal haberleşme sistemlerinde ise taşıyıcı olarak genelde yüksek frekanslı bir darbe dizisi kullanılır. Buna bağlı olarak
- Darbe Genlik Modülasyonu,
- Darbe Yeri Modülasyonu,
- Darbe Süresi Modülasyonu söz konusu olur.

Darbe Süresi Modülasyonu, Darbe Genişlik Modülasyonu olarak da bilinir. Darbe genlik modülasyonu sonucunda elde edilen darbelerin genliklerinin kodlanarak iletilmesi ise Darbe Kodlamalı Modülasyon olarak adlandırılır. Sayısal bir işaretin sinüzoidal bir taşıyıcı kullanılarak iletilmesini sağlayan modülasyon türleri de mevcuttur. Bunlar;
- Genlik Kaydırmalı Anahtarlama,
- Frekans Kaydırmalı Anahtarlama,
- Faz Kaydırmalı Anahtarlama sayısal mesaj işaretinin sinüzoidal taşıyıcı kullanılarak iletildiği modülasyon türleridir.

MODÜLASYONUN GEREKLİLİĞİ

Modülasyon işlemi ile ulaşılmak istenen hedefler şunlardır:
- Anten boyutlarının küçültülmesi,
- Girişimin engellenmesi,
- Tüm frekans spektrumundan yararlanma,
- Çoklama yapmak,

- İletim ortamına uymak,
- Bozucu etkileri azaltmak,
- Verici ve alıcı yapımını kolaylaştırmak.

HABERLEŞME SİSTEMİNDEN BEKLENENLER VE KISITLAR

Genel olarak bir haberleşme sisteminden beklenenler şöyle özetlenebilir:

Konuşma naklinde: Her iki uçta konuşulanların anlaşılır olması esastır.

Data naklinde: Alıcı uçta elde edilen sayıların doğru olarak alınması çok önemlidir.

Müzik naklinde: Alıcıda alınan seslerin orijinale uygun olması beklenir.

Resim naklinde: Alınan resim aslına benzemelidir.

Yukarıda belirtilen beklentilerin gerçekleşmesi, haberleşme sistemi tasarlanırken şu özelliklerin dikkate alınması ile mümkün olur:

- Bant genişliği,
- Bozulma,
- Zayıflama,
- İşaret gürültü oranı,
- Kanallar arası etki,
- Haberleşme hızı.

Herhangi bir haberleşme sisteminde amaç, kaynaktaki mesaj işaretinin alıcı uçta olduğu gibi elde etmektir. Ancak gönderilmiş olan mesaj işaretinin vericide olduğu gibi elde edilmesi bazı kısıtlamalar nedeniyle mümkün olmaz. Haberleşme sistemlerindeki ana kısıtlamaların bir bölümünü gürültü ve girişim oluşturur. Haberleşme sistemleri için bir diğer önemli sınırlama ise bant genişliği kısıtlamasıdır. Bilgi miktarını ve dolayısıyla haberleşme hızını etkileyen diğer bir büyüklük ise işaret gürültü oranıdır.

HABERLEŞME TEKNOLOJİLERİ

Haberleşme sistemlerinin temelini analog sistemler oluşturur. Genlik modülasyonlu sistemler ve açı modülasyonlu sistemler en yaygın kullanılan teknolojilerdir. Bu sistemlerin de alt türleri söz konusudur.

GENLİK MODÜLASYONLU SİSTEMLER

Genlik modülasyonlu sistemlerde taşıyıcı olarak sürekli, yüksek frekanslı ve sinüzoidal bir işaret kullanılır. Gönderilmek istenen mesaj işaretine bağlı olarak, taşıyıcı işaretin genliği değiştirildiği için genlik modülasyonu tabiri kullanılmaktadır. Burada genlik modülasyonunun dört farklı türünden bahsedilebilir. Bunlar;

- Taşıyıcılı genlik modülasyonu,
- Taşıyıcısı bastırılmış genlik modülasyonu,
- Tek yan bant modülasyonu,
- Artık yan bant modülasyonu.

Taşıyıcılı Genlik Modülasyonu Bu modülasyon türünde gönderilen modülasyonlu işaret içeriğinde taşıyıcıyı da barındırdığı için "taşıyıcılı genlik modülasyonu" adı verilir. Çift yan bant genlik modülasyonu olarak da adlandırılır. Taşıyıcılı genlik modülasyonlu işareti elde edebilecek sistem yapısı bir çarpıcı ve bir toplayıcıdan oluşturulabilir. Mesaj işaretinin genliği 1'den küçük olacak şekilde sınırlandırılır. Bu şartın sağlanması durumunda, modülasyonlu işaretin zarfı olarak adlandırılan işaret daima pozitif olacaktır. Bu ise alıcı tarafta mesaj işaretinin çok basit bir devre yardımıyla elde edilebilmesini sağlayacaktır. Aksi halde demodülasyon işlemi zorlaşacaktır. Modülasyon sonucunda üç farklı işaret grubu ortaya çıkar. Modülasyonlu işaret bileşenlerinden, frekansı taşıyıcı frekansından yüksek olanlar üst yan bant bileşenleri, frekansı taşıyıcı frekansından düşük olanlar ise alt yan bant bileşenleri olarak adlandırılır. Üçüncü grup ise taşıyıcı işaretin kendisidir. Modülasyonlu işareti oluşturan üç bileşenden taşıyıcı, mesaj işaretine ait herhangi bir bilgi içermez. Bilgi üst ve alt yan bantlarda taşınmaktadır. Alıcı tarafa iletildiği için verici gücünün verimsiz kullanılmasına neden olmaktadır. Fakat demodülasyon işleminin zarf detektörü ile gerçekleştirilebilmesini sağlamaktadır. Bu modülasyon türünde modülasyonlu işaretin bant genişliği mesaj işareti bant genişliğinin iki katı olmaktadır.

Modülatör Modülasyon sonucunda ortaya yeni frekansların çıkmaktadır. Bir sistemin çıkışında, girişinde olmayan frekanslar görülüyorsa, o sistem doğrusal olmayan bir sistemdir denir. Demek ki modülatörler doğrusal olmayan devrelerdir. Doğrusal olmayan devreler de doğrusal olmayan elemanlar içerirler. Bu tür devreler yardımıyla mesaj işareti ve taşıyıcı işaret işlenerek modülasyonlu işaret elde edilir. Demodülatör Modülasyonlu işaretten mesaj işaretinin yeniden elde edilmesi işlemi demodülasyon, bu işlemi gerçekleştiren devreler ise demodülatör veya detektör olarak adlandırılır. Mesaj işaretinin modülasyonlu işaretin zarfı olduğu taşıyıcılı genlik modülasyonunda, demodülatör olarak çok basit bir devre olan zarf detektörü devresi kullanılır. Taşıyıcısı Bastırılmış Genlik Modülasyonu Bu modülasyon türü, taşıyıcı bastırılmış çift yan bant genlik modülasyonu olarak da adlandırılır. Taşıyıcı işaret modülasyonlu işarette yer almaz. Böylece verici gücünden tasarruf edilmesi sağlanır. Taşıyıcısı bastırılmış genlik modülasyonunun avantajı da budur. Modülasyonlu işaret, mesaj işaretinin taşıyıcı işaret ile çarpımından oluşur. Dolayısıyla sadece bir çarpıcı ile modülasyon işlemini gerçekleştirmek mümkündür. Modülasyonlu işaretin bant genişliği yine mesaj işaretinin bant genişliğinin iki katıdır. Bu modülasyon türünde modülasyonlu işaretin fazının 180o değiştiği anlar olmaktadır.

Demodülasyon işlemi yapılırken bu faz değişim anlarının bilinmesi gerekir. Bu ise alıcı yapısını karmaşık hale getirmektedir. Taşıyıcılı genlik modülasyonuna göre dezavantajı budur. Modülatör Taşıyıcısı bastırılmış genlik modülasyonlu işaret elde etmek için mesaj işareti ile taşıyıcıyı çarpmak yeterlidir. Çarpma işlemi için yine eğrisel elemanlardan yararlanılabilir. Taşıyıcısı bastırılmış genlik modülasyonu elde etmek için yaygın olarak kullanılan modülatörlerden biri de "dengeli modülatör" olarak adlandırılan yapıdır. Demodülatör Taşıyıcısı bastırılmış genlik modülasyonlu işaretin demodülasyonu modülasyon işlemi ile aynıdır. Modülasyonlu işaret taşıyıcı ile çarpılıp bir alçak geçiren süzgeçten geçirilerek demodülasyon işlemi gerçekleştirilir. Modülasyon için kullanılan devre demodülasyon için de kullanılabilir. Aradaki tek fark modülatörde bant geçiren süzgeç kullanılırken, demodülasyonda alçak geçiren süzgeç kullanılmasıdır. Tek Yan Bant Modülasyonu Bu modülasyon türü

özellikle telsiz haberleşmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Taşıyıcılı ve taşıyıcısı bastırılmış genlik modülasyonlarında modülasyonlu işaretin bant genişliği mesaj işareti bant genişliğinin iki katı olmaktaydı. Gerek üst yan bant gerekse alt yan bant bileşenleri mesaj işaretine ait bütün bilgiyi içermektedir. Dolayısıyla her ikisinin birlikte iletilmesi yerine, sadece birinin iletilmesi mesaj işaretinin iletilmesini sağlayacaktır. Tek yan bant modülasyonu iki yöntemle gerçekleştirilmektedir:

- Süzgeçleme yöntemi
- Faz kaydırma yöntemi

Modülatör Tek yan bant modülasyonlu işaret elde etmek için iki adet dengeli modülatör çıkışının toplanması veya çıkarılması yeterlidir. Demodülatör Tek yan bant modülasyonlu işaretin demodülasyonu, tıpkı taşıyıcısı bastırılmış genlik modülasyonunda olduğu gibi, önce taşıyıcı işaret ile çarpma ve ardından alçak geçiren süzgeçten geçirme suretiyle yapılır. Artık Yan Bant Modülasyonu Tek yan bant ve çift yan bant modülasyonlarının iyi özelliklerini beraber taşıyan bir modülasyon türü olarak artık yan bant modülasyonu ortaya çıkmıştır. Artık yan bant modülasyonunun gerektirdiği bant genişliği çift yan bant genlik modülasyonundan daha az, tek yan bant modülasyonundan biraz fazladır. Modülatör Artık yan bant modülasyonlu işaret elde etmek için önce taşıyıcısı bastırılmış genlik modülasyonu yapılır. Elde edilen işaret, yan bantlardan birini tamamen diğerini ise %25 oranında geçiren ve "artık yan bant süzgeci" olarak adlandırılan bir süzgeçten geçirilir. Böylece artık yan bant modülasyonlu işaret elde edilmiş olur. Demodülatör Artık yan bat modülasyonlu işaretin demodülasyonu da tek yan bant modülasyonlu işaretin demodülasyonu gibi yapılır. Modülasyonlu işaret önce taşıyıcı işaret ile çarpılır. Ardından da kesim frekansı mesaj işareti bant genişliğine eşit olan bir alçak geçiren süzgeçten geçirilir ve mesaj işareti elde edilir.
Karesel Modülasyon Karesel modülasyon aslında taşıyıcısı bastırılmış genlik modülasyonunun bir türevidir. Televizyon yayıncılığında renk fark işaretlerinin çoklanarak tek bir işaret haline getirilmesinde kullanılır. Aynı iletim ortamından birden fazla işaretin iletilmesini sağlayan sistemlere "çoklayıcı sistemler" denilmektedir. Bu nedenle bu sistem "Karesel çoklama sistemi" olarak adlandırılır. Alıcı tarafta ise iki adet demodülatör yardımıyla mesaj işaretleri elde edilir.

AÇI MODÜLASYONLU SİSTEMLER

Açı modülasyonlu sistemlerde taşıyıcı işaret yine yüksek frekanslı sinüzoidal bir işarettir. Mesaj işaretine bağlı olarak taşıyıcı işaretin açısı değiştirilerek modülasyon yapıldığı için "açı modülasyonu" olarak adlandırılır. Taşıyıcının açısını değiştirmenin iki yolu vardır. Ya işaretin frekansı, ya da fazı değiştirilir. Böylece açı modülasyonunun iki farklı ama benzer türü olan "frekans modülasyonu" ve " faz modülasyonu" ortaya çıkar. Açı modülasyonlu sistemler genlik modülasyonlu sistemlere göre daha yüksek bant genişliği gerektirirler. Fakat gürültüye karşı duyarlılıkları daha az olduğundan performansları daha yüksektir. Frekans Modülasyonu Frekans modülasyonunda mesaj işaretine bağlı olarak taşıyıcı işaretin frekansı değiştirilir. Mesaj işareti anlık olarak değişeceğinden, modülasyonlu işaretin frekansı da anlık olarak değişir. Frekans modülasyonlu işaret periyodik değildir. Bu yüzden de spektrumu sonsuza kadar uzanır. Modülatör FM işaret, dolaylı ve doğrudan olmak üzere iki şekilde elde edilebilir. Frekans modülasyonu ile faz modülasyonu birbirine oldukça benzerdir. Bu nedenle birbirlerinden elde edilebilirler.
FM işaretin dolaylı olarak elde edilmesinde bir integral alıcı devre ardından da bir faz modülatörü kullanılır. Demodülatör Bir FM demodülatörü, alıcı tarafta, giriş işaretinin frekansına bağlı olarak çıkış gerilimi üreten bir devredir. Üretilen bu gerilim mesaj işareti olmalıdır. Bunun için FM işareti önce taşıyıcılı genlik modülasyonlu işarete dönüştürülür. Daha sonra ise bir zarf detektörü yardımıyla bu işaret demodüle edilir ve mesaj işareti elde edilmiş olur. Faz Modülasyonu Faz modülasyonunda mesaj işaretine bağlı olarak taşıyıcı işaretin fazı değiştirilir. Mesaj işareti anlık olarak değişeceğinden, modülasyonlu işaretin fazı da anlık olarak değişir. Modülatör Faz modülasyonlu işaret elde etmek için bir türev devresi ve bir frekans modülatörü kullanmak yeterlidir. Faz modülasyonlu işaretin demodülasyonu tıpkı frekans modülasyonlu işaretin demodülasyonu gibi yapılır.

DERS ADI Afetlerde Haberleşme
ÜNİTE ADI Afetler ve Haberleşme Sistemlerine Etkileri
ÜNİTE NO 3
YAZAR Doç.Dr. EMİN ARGUN ORAL

AFET İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

Afet Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olayları ifade etmektedir. Acil durum Yine toplumun tamamının veya belli kesimlerinin normal hayat ve faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan ve acil müdahaleyi gerektiren olayları ve bu olayların oluşturduğu kriz hâlini tanımlamaktadır. Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezi Afet ve acil durumlarda müdahalenin koordine edildiği, 24 saat esasına göre çalışan, kesintisiz ve güvenli bilgi işlem ve haberleşme sistemleri ile donatılan merkezini tanımlar. Bu kavramlarla alakalı olarak " hazırlık" afet ve acil durumlara etkin bir müdahale amacıyla önceden yapılan her türlü faaliyetleri, " iyileştirme" afet ve acil durum sebebiyle bozulan hayatın normalleştirilmesine yönelik faaliyetleri ve yeniden yapılanmayı, "müdahale" afetlerde ve acil durumlarda can ve mal kurtarma, sağlık, iaşe, ibate, güvenlik, mal ve çevre koruma, sosyal ve psikolojik destek hizmetlerinin verilmesine yönelik çalışmaları tanımlar. Risk Belirli bir alandaki tehlike olasılığına göre kaybedilecek değerlerin ölçüsünü ifade eder.

Risk Azaltma Belirli bir kesim veya alanda geliştirilen afet senaryolarına göre olası risklerin önlenmesi, kabul edilebilir ölçülere indirilmesi amacıyla alınacak her türlü planlı müdahaleyi tanımlar. Risk Yönetimi Ülke, bölge, kent ölçeğinde ve yerel ölçekte risk türleri ve düzeylerini tespit etme, azaltma ve paylaşma çalışmaları ile bu alandaki planlama esasları şeklinde tanımlanır. Sivil Savunma Düşman saldırılarına ve afetlere karşı halkın can ve mal kaybının en az seviyeye indirilmesi, hayati önem taşıyan her türlü resmî ve özel tesis ve kuruluşların korunması ve faaliyetlerinin devamını sağlayacak iyileştirmenin yapılması, savunma gayretlerinin halk tarafından en yüksek seviyede desteklenmesi ve halkın moralini yüksek tutmak için alınacak her türlü silahsız koruyucu ve kurtarıcı tedbir ve faaliyetlerini tanımlar. Zarar azaltma Afetlerde ve acil durumlarda meydana gelmesi muhtemel zararların yok edilmesi veya azaltılmasına yönelik risk yönetimi ve önleme tedbirlerini ifade etmektedir.

FARKLI AFET TÜRLERİ

Dünya genelinde yaşanan afetler oluşma kaynaklarına göre beş başlık altında incelenebilirler. "Jeolojik Afetler" deprem, heyelan, kaya düşmesi, volkanik patlamalar, çamur akıntıları, tsunami; "Klimatik Afetler" sıcak dalgası, soğuk dalgası, kuraklık, dolu, hortum, yıldırım, kasırga, tayfun, sel, tipi, çığ, sis, siklonlar, tornado, aşırı kar yağışları, asit yağmuru, buzlanma, hava kirliliği, orman yangını; " Biyolojik Afetler" erozyon, salgın, böcek istilası; "Sosyal Afetler" yangın, savaş, terör saldırısı, göç; " Teknolojik Afetler" maden kazası, biyolojik, nükleer, kimyasal silahlar ve kazaları, sanayi kazaları, ulaşım kazaları olaylarından oluşmaktadır.

HABERLEŞME SİSTEMLERİ

"Haberleşme" ses, görüntü, video, veri, telemetrik gibi bilgilerin bir noktadan diğer bir noktaya yüksek verimde, yüksek kalitede ve güvenli bir biçimde iletilmesi, "Haberleşme Sistemi" gönderilecek bilginin üretildiği kaynak, gönderici devre, iletişim ortamı ve alıcı devrelerden oluşan düzeneğin (sistemin) tamamı "Haberleşme Ağı (Network)" haberleşme sisteminde veri aktarımının sağlandığı iletişim ortamı olarak tanımlanır. Afet ve Acil Durumlarda Kullanılan Haberleşme Cihaz ve Sistemleri "Haberleşme Cihazları" telefon, faks, uydu telefonu, afet telefonu, GSM telefon, VHF/UHF Telsiz ve HF telsiz cihazlarından, "İletim Ortamı" tel, burgulu tel, koaksiyel kablo, fiber kablo gibi karasal ile hücresel ağlar, UHF/VHF bandı kablosuz (Röle), HF bandı kablosuz uydu linki gibi karasal olmayan hatlardan, "Kullanılan Sistemler" uydu, GSM, radyolink, Wi-Fi, kızılötesi, optik, internet ve VoIP gibi bileşenlerden oluşmaktadır.

AFET ANINDA HABERLEŞME

Felaketler sırasında haberleşmenin aksaması genel olarak üç temel etkenden kaynaklanmaktadır. Haberleşme Ağı Fiziksel Tahribatı Afetler esnasında haberleşmedeki aksamasının en yaygın ve iyi belgelenmiş sebebidir. Fiziksel yapının tahribatı, tamiri veya yenilenmesi için gerekli süre ve/veya parasal kaynak göz önüne alındığında, haberleşmenin aksaması veya sıkışıklığı gibi durumlara nazaran daha ciddi ve etkileri daha uzun süreli olan hizmet aksamalarına sebebiyet verir. Destek Altyapısının Aksaması Fiziksel tahribattan daha nadir gerçekleşmesine rağmen haberleşme sistemlerinin destek altyapısındaki aksamalardan kaynaklanan kesintiler daha geniş etkili ve de acil yardım ve iyileştirme çalışmalarına daha fazla zarar verir niteliktedir. Bu anlamda elektrik, su veya ulaşım altyapısındaki

aksamalar haberleşmeyi etkiler nitelikte olabilirler. Haberleşme Ağı Sıkışıklığı Afet ve kriz durumlarında müdahale aktivitelerini koordine etmek, etkilenen birey ve topluluklara bilgi ve haber iletmek, panik reaksiyonu gibi sebeplerden ortaya çıkan yoğun insan haberleşmesi nedeniyle ağlarda sıkışıklık veya aşırı yüklenme oluşturmaktadır.

AFET YARALARININ SARILMASINDA HABERLEŞME

Afet yaralarının sarılması ilk yardım, kurtarma, enkaz kaldırmadan oluşan "Acil Müdahale"; restorasyon ve tamirden oluşan "İyileştirme"; tahrip olanlara işlevsellik kazandırma olarak tanımlanabilecek "Yeniden Yapım ve Yeniden Geliştirme" olarak adlandırılan, genellikle birbirini takip eden ve süreleri katlanarak artan dört aşamadan oluşmaktadır. Acil Müdahale Esnasında Haberleşme Haberleşme bütünlüğü en riskli durumdayken gerçekleşir. Fiziksel tahribatın hem değerlendirilmesi hem de tamiri zor olduğundan, enerji de muhtemelen kesik olacağından, olağan durumlar için tasarlanan haberleşme sistemlerinde sıkışıklık yüksek düzeyde olacaktır. Hayatların da risk taşıdığı göz önüne alındığında, haberleşmedeki aksamanın sonuçlarının en yüksek olduğu bir süreçtir. İyileştirme Çalışmaları Esnasında Haberleşme Arama ve kurtarma işlemleri sonlandırılıp ancak temel ulaşım ile haberleşme imkânları yeniden sağlandıktan sonra elektrik, su, havagazı gibi hizmetlerin sağlanması; ticari ve endüstriyel yapıların uygun olanlarının onarımını ve normal sosyal ve ekonomik aktivitelere geri dönüş başlayacağı için haberleşme önemli bir gereklilik oluşturmaktadır. Yeniden Yapım Esnasında Haberleşme Genellikle birkaç yıl sürebilen, nüfusun geri dönmesi, para ve ekonomik aktivitelerin afet öncesi döneme geri gelmesi olarak tanımlanan bu dönemde haberleşme altyapısının yenilenmesi öncelikli alanlardan biri olup bu hem zaman alan hem de maliyeti yüksek olan bir işlemdir. Yeniden Geliştirme Esnasında Haberleşme Afet sonrası yaraların sarılmasındaki bu son aşama kaybedilen şeylerin anısına yapılan veya bir şeyleri yeniden geliştirmeye yönelik inşa periyodu olup yeniden yapımın aksine süresi on yıllara uzayabilen, genellikle gelecekteki gelişim ve büyümeyi de hedefleyen devlet finanslı büyük projeler oluşturmayı gerektirir. Bu aşama erken uyarı sistemleri, yedekli sistemlerin inşası ve yeni teknolojilerin kullanımı gibi uygulamaları içerir.

Bu ünite, afet ve acil durum müdahalesinin operasyonel yönünün yanı sıra afetlere hazırlık konusuna da odaklanmaktadır ve acil durumlarda halkla iletişim kurma planlarını ve insani yardım kuruluşları için bilgi üretmek, değiş tokuş etmek ve dağıtmak için kullanılan teknikleri ele almaktadır. Birçok acil durumdan edinilen deneyimler, bilgi yönetiminin bilgi alışverişi ve sosyal iletişim teknikleri ve süreçleriyle bağlantılı olması durumunda en etkili iletişimin gerçekleştiğini göstermektedir.

İLETİŞİM VE BİLGİ YÖNETİMİ PLANLAMASI

Acil durumlarda haberleşme planlaması ve bilgi yönetimi en önemli aşamalardan biridir. Hangi bilginin nasıl iletileceğine karar verilmesi, hedef kitlenin kim olduğu, basın araçlarının nasıl kullanılacağı ve bütün bunların hangi ölçüde ve hangi sırada kullanılacağına bu aşamada karar verilir. Planlama için gerekenler Planlama, neyin, nasıl, hangi ortam kullanılarak kimlere, hangi kaynaklar aracılığıyla ulaştırılacağını ve bu işlemlerin sırasını netleştirir. Ayrıca acil durumlar için hayati önem taşıyan görev tanımlarının ve paylaşımının önceden yapılmasını sağlar. Planlamanın Önemli Aşamaları Durum tespiti afetten etkilenen ülkenin ve insanların sosyal, politik ve ekonomik durumlarını tanımlar. Meydana gelen zararlar, sağlığa olası etkileri, olası bilgi ve iletişim ihtiyaçları ve iletişim sürecini etkileyebilecek olası engelleri belirler. Durum tespiti aşamasında aşağıdaki unsurlara dikkat edilir.

• Cinsiyet, yaş, ulusal ve etnik köken gibi genel karakteristikler,
• Risk haritaları, zarar hassasiyetini etkileyen faktörler gibi bölgeye ilişkin afet ve acil duruma ilişkin bilgi,
• Koordinasyon mekanizmaları, afete hazır olma durumu ve afet önleme program ve planları gibi afetlerde organizasyon seviyesi göstergeleri,
• Sağlık sektörüne ilişkin altyapı durumu ve teknik kaynaklar,
• Acil durum, afet gözetleme ve müdahale çabalarına ilişkin bilgiler,
• Halkın acil durum ve afetin potansiyel etkileri ve risk seviyeleri hakkındaki bilgisi ve inanışlarına ilişkin risk algıları,
• Afetten etkilenen halkın kullandığı iletişim medyasının niteliği,
• Sosyal alanlar ve haberleşme gelenekleri,
• Gazetecilerin ve kanaat önderlerinin bilgileri,
• Sağlık sektörünün kapasitesi ve teknik yetkinliği, afet bölgesindeki kurumlar ve bunlar arasındaki afet durumunda kullanılacak haberleşme protokollleri,
• Durum tespitinde tanımlanan ihtiyaçlara cevap vermek üzere kurgulanan ve halka ulaşmak için kullanılacak strateji ve kaynakları, mesajları, en uygun medyayı ve işlemleri tamamlamak için bir zaman aralığını belirleyebilecek iletişime yönelik amaçların belirlenmesi,
• İletişimin yöneltileceği hedef kitlenin belirlenmesi,
• Hedef kitle, önemli mesajlar, şartlar, ve halkın ve kurumların ilgisinin dikkate alındığı stratejilerin oluşturulması,
• Uygun iletişim araçlarının seçilmesi,
• Amaçları tanımlamak ve onları başarmak için gerekli program aktivitelerin belirlenmesi,
• Aktivitelere ilişkin zamanlama çizelgelerinin oluşturulması,
• Haberleşme planında olan her aktivitenin finansal kaynaklarla desteklenebileceği bir bütçenin oluşturulması,
• Planlama sürecinin başından itibaren bir takip ve değerlendirme mekanizması oluşturularak devamlı takip ve değerlendirmenin sağlanması,

ACİL DURUM VE AFETLERDE BİLGİ YÖNETİMİ

Bilgi yönetimi; acil durum ve afet müdahalesinde bulunanların görevlerini açıklayıp, teknik raporların etkilenen halkın durumunu görünür hale getirecek ve onların ihtiyaçlarına çabuk müdahale edilmesini sağlayacak bilgi ürünlerine nasıl dönüştürüldüğü adım adım ortaya koyar. Afetlerde Bilginin Doğası Büyük afetler kaos ve karışıklığı beraberinde getirir. Normal prosedürler bozulur. Bu da bilgi almayı ve dağıtmayı zorlaştırır. Bütün bu zorluklar bilgi azlığını hiçbir zaman meşru kılmamalıdır. Bölgesel Afet Müdahale Ekiplerinin Bilgi Yönetimindeki Sorumlulukları Eğer mümkünse, acil durumun karmaşıklığına göre, bölgesel afet müdahale ekibi haberleşme ve bilgi yönetimi konusunda uzmanlaşmış bir kişi veya ekip bulundurmalıdır. Bu ekibin temel görevi, afetle ilgili bilgi toplama, işleme ve yayınlama olmalıdır. Bu görev, çalışma durum raporları veya iletişim medyasına verilen

raporlarla yerine getirilebilir. Bölgesel afet ekibindeki iletişim uzmanları farklı disiplinlerden uzmanların hazırladığı raporları toplamak ve onları net ve anlaşılabilir bilgiye dönüştürmekle sorumludurlar. Afetlerde Paydaşlar ve Bilgi Kaynakları Ulusal veya uluslararası paydaşlar ile koordineli çalışmak oldukça önemlidir. En önemli bilgi kaynakları arasında Acil operasyon merkezleri, durum değerlendirme merkezleri ve uluslararası yardım için bilgi siteleri sayılabilir. Acil Operasyon Merkezi Acil operasyon merkezi, operasyonların düzenlendiği, koordinasyonunun sağlandığı ve etkili acil durum yönetimi için gerekli kararların alındığı bir yönetimsel merkezdir. Durum Değerlendirme Merkezi Durum değerlendirme merkezleri acil operasyon merkezinin karar verebilmek için ihtiyaç duyduğu bilginin toplandığı ve analiz edildiği yerdir. Bu merkezin acil operasyon merkezi ile fiziksel olarak aynı yerde olmasına gerek yoktur, başka bir yerde de oluşturulabilir. Acil Operasyon Merkezi ve Durum Değerlendirme Merkezi tarafında sağlanan hayati bilgiler:

- Etkilenen nüfus yüzdesi (yaşa, cinsiyete, yere vb. göre),
- İnsanların kritik ihtiyaçları,
- Bir şekilde kısmende olsa yardım ulaşmış olan insanların oranı,
- Etkilenen bölgede temel hizmetlerin durumu,
- Devlet veya uluslararası kurumlar tarafından yapılmış olan temel görevler.

Uluslararası İşbirliği Afetler sırasında uluslararası ekipler ve uzmanlar hükümetleri ve ulusal yetkilileri desteklerler. Bu ekiplerin karar verebilmesi için bilgiye ihtiyacı vardır. Nerede müdahil olacaklarına, nasıl yardım edebileceklerine ve kurtarma faaliyetleri için ne kadar yatırım yapacaklarına, afetin insanlar üzerindeki etkilerine ve yapılan kurtarma çalışmalarına ilişkin güvenilir, net ve kaliteli bilgi sayesinde karar verebilirler. Temel Durum Raporları Temel durum raporları genellikle günlük olarak üretilir ve acil durum, afetin etkisi, insanların ihtiyaçları ve halka yardım etmek için yapılanlar hakkındaki son durumu rapor eder. Bu raporlar spekülasyonlar ile değil gerçekler üzerine inşa edilir. Dolayısıyla bu raporlar afetler hakkında bilgi veren güvenilir kaynaklardır. Raporları hazırlayabilmek için, afet müdahale ekibinin belli başlı ekipmanlara ihtiyacı vardır. Bunlar, tercihen internet erişimi olan bir dizüstü bilgisayar, GPS alıcısı, cep telefonu, uydu telefonu, yazıcı ve faks makinesidir. Ayrıca ses ve veri aktarımı için yedek haberleşme sistemleri gereklidir. Ne kadar çok haberleşme kanalı olursa o kadar iyi olur.

MESAJ VE MATERYAL HAZIRLAMA

• Halk bilgi bekler. Bilgi boşlukları hatalı çıkarımlara ve gecikmiş kararlara veya eylemlere yol açabilir.

• Telaşlandıran mesajlar istenmeyen tepkilere yol açabilir. Risk ile karşı karşıya olan insanlar, reddetme, ümitsizlik ve korku duygularına kapılabilirler.

• Halk bilimsel bilgiler hakkında şüpheci olabilir. Geçmişte bu tür bilgiler eğer doğru çıkmamış veya etkisiz kalmışsa halk arasında bu tür bilgilere hala şüpheci yaklaşılabilir.

Etkin Mesajlar Üretme: Mesaj Haritaları

Mesaj haritaları karmaşık mesajları basit bir şekilde iletebilmek için kullanılan risk haberleşme araçlarıdır. Her ana mesajın aslında ana mesajı güçlendiren, tamalayan bir ikincil mesajı olduğu prensibine dayanır. Mesaj Haritası oluşturmanın adımları:

• Temel endişeleri belirleyin.

• Endişeleri sona erdirebilecek somut deliller bulun.

• Hedef kitleyi belirleyin.

• Endişelere cevap veren ana mesajlar oluşturun.

• Her bir ana mesaj için destek materyali oluşturun.

• Mesajları yayınlamadan önce doğruluğunu kontrol edin.

• Mesaj haritalarını sözcülerle paylaşın ve onları medya ile çalışırken kullanın.

Mitleri ve Söylentileri Yönetme Söylenti, doğrulanamayan fakat çeşitli sebeplerden dolayı medyaya ve halka mantıklı gelen yanlış bilgilerdir. Mit ise kültürel, aileden gelen, bölgesel geleneklerle oturmuş ve kişiden kişiye yayıldığında gerçeklerle karıştırılan efsanevi inanışlardır.

Afetlerin Mitleri ve Gerçekleri

• **Mit:** Afetler rastgele katillerdir.

Gerçek: Afetler en zayıf grupları en fazla etkilerler.

• **Mit:** Birkaç hafta içinde her şey normale döner.

Gerçek: Afetin etkileri çok uzun süre devam eder.

• **Mit:** Geçici yerleşkeler afetten etkilenen aileler için en iyi yerlerdir.

Gerçek: Bunun en son tercih olması gerekir.

• **Mit:** Afetten etkilenen insanlar kendi hayatta kalma mücadeleleri için sorumluluk üstlenemezler.

Gerçek: Tam tersine, afet durumlarında çoğu insan üstün bir dayanıklılık durumu sergiler.

• **Mit:** Afetler yağmalama ve stokçuluk gibi en kötü insan davranışlarını ortaya çıkarırlar.

Gerçek: Bazı münferit durumlar geçmişte olmasına rağmen, insanların çoğu cömert bir şekilde afetten etkilenenlere yaklaşırlar.

• **Mit:** Afetlerde psikolojik problemler ender görülür ve çok az bir etkisi vardır.

Gerçek: Afetler insanları hem fiziksel hem de psikolojik olarak etkilerler.
• **Mit:** Afetlerden sonra salgınlar kaçınılmazdır.
Gerçek: Salgınlar afet olur olmaz oluşmazlar ve cesetler salgınlara ve değişik hastalıklara yol açmazlar.
• **Mit:** Afetzedelerin her zaman giyeceğe ihtiyacı vardır.
Gerçek: Afetzedelere gönderilen kullanılmış giyecekler genellikle uygun değillerdir.
• **Mit:** Yiyecek yardımı her zaman gereklidir.
Gerçek: Doğal afetler nadiren yiyeceğe erişimi engellerler.

Tanım olarak herhangi bir cismin etrafında dönen nesneler uydu olarak isimlendirilir. Bunun en iyi bilinen örneği Dünya'mız etrafında dönen Ay'dır. Haberleşme amacıyla kullanılan uydular ise Dünya' dan bir roket aracılığıyla fırlatılarak Dünya yörüngesine yerleştirilen, onun etrafında dönen, kablosuz alıcı ve vericiye sahip olan insan yapımı yapay uyduları ifade eder.

UYDULARIN TARİHÇESİ VE KULLANIM ALANLARI

İki nokta arasında radyo frekansı (RF) sinyalleri ile haberleşme yapabilmek için bir noktada üretilip ışık hızı ile havada ilerleyen elektromanyetik dalgaların bir diğer noktaya ulaşıp burada algılanabilmesi gerekir. Sırasıyla verici ve alıcı olarak isimlendirilen bu iki noktanın aralarında elektromanyetik dalganın yayıldığı bölgede fiziksel bir engel olmaksızın birbirlerine ulaşılabilir olmaları gerekir. Türkiye hem Eutelsat hem de Intelsat kuruluşlarının üyesidir. Yurdumuzda bu organizasyonlar ile uydu bağlantısı sağlama ve uydu haberleşmesi yürütme görevini Türksat adlı kurum yerine getirmektedir. Türksat 4A aktif olarak kullanılmakta olup Türksat 5A, Türksat 5B ve Türksat 6A ise yapım aşamasında olan haberleşme uydularıdır. Yüksek çözünürlüklü görüntüleme yapabilen askeri amaçlı uydularımızdan Göktürk-2 2012 yılında fırlatılmış olup Göktürk-3 ise geliştirilme aşamasındadır. Haberleşme uyduları Küresel haberleşme amaçlı kullanılırlar. Haberleşme fonksiyonunu verici yer istasyonundan gelen radyo frekansındaki (RF) sinyali alıp daha farklı bir frekanstaki RF sinyaline çevirip sonrasında yeryüzünde kapsama alanı içerisindeki alıcı yer istasyonuna göndererek gerçekleştirirler.

Yeryüzündeki belli bir noktaya göre sabit durup dönüşünü yeryüzü ile beraber 24 saatte (23.94 saatte) tamamlarlar. Bunu mümkün kılmak için yaklaşık 35,786 km yükseklikteki bir yörüngeye yerleştirilirler. Askeri amaçlı uydular Genellikle yeryüzünün belirlenen bölgelerinin yüksek çözünürlüklü fotoğraflarını çekmek, denizcilik ve havacılıkta kesin konum sağlamak ve askeri amaçlı bilgi iletiminde kullanılırlar. Kullanım şekillerine göre yörünge yükseklikleri birkaç 100 km ile birkaç 100,000 km arasında değişmektedir. Meteoroloji uyduları Hava koşullarının kesin ve güvenilir bir şekilde saptanması için kullanılırlar. Yer gözlem istasyonları kurulamayıp veri toplanamadığı için okyanus, çöl, dağlık alanlar ve kutup bölgeleri gibi geniş alanların meteorolojik verilerinin elde edilmesinde faydalı olup; üzerlerindeki sensörlerin kaydettikleri verileri belirli aralıklarla yer istasyonlarına göndermek şeklinde çalışırlar. Uzay araştırma uyduları Astronomi, jeodezi, atmosfer gözlem, meteor gözlem ve güneş sistemi gözlem gibi farklı kullanım alanları vardır. Bunların tamamı yerküre etrafında parabolik yörüngelerde dönerler. Parabolik olmaktan dolayı bu yörünge dünyaya en yakın ve en uzak olduğu iki farklı nokta ile tanımlanır.

AFETLERDE UYDU KULLANIMI

Gerek küçük, gerekse büyük çaplı olsun tüm afet ve acil durumlarda mutlaka bir haberleşme sorunu yaşanmaktadır. Yaşanan afet veya acil durumun büyüklüğüne göre ortaya çıkan haberleşme sorununun da derecesi değişmektedir. Küçük çaplı durumlarda haberleşme tesisleri veya destek alt yapılar zarar görmese de oluşan yoğun haberleşme talebi nedeni ile özellikle telefon santralleri ile GSM şebekeleri kilitlenmektedir. Büyük çaplı bir afet durumda ise haberleşme sistemleri yanında elektrik, ulaşım gibi destek alt yapılarda da hasar oluşabileceği için olay bölgesi ile iletişimin tamamen kopması söz konusu olabilmektedir. Afet veya acil durumlar söz konusu olduğunda kendisi faal olup başkaca unsurlara da en az bağımlı olduğu için çalışmasına devam edecek olan haberleşme sistemleri uydu haberleşmesi ve yüksek frekans (HF) telsizleri olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Bu sebeple bu sistemler özellikle afet durumlarında öncelikli olarak düşünülüp kullanılırlar.

UYDULARIN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Uydular hava araçlarının daha da yükseğinde bulunurlar. Bu bölge havanın bitip de uzayın başladığı bölge olarak düşünüldüğünde uydular hava-uzay (aerospace) ortamında çalışan cihazlar olarak tanımlanabilirler. Uydu Bileşenleri Uydu haberleşme sistemi bir veya daha fazla sayıda uydu linki (hattı) içerir ve üç bileşenden oluşur. Bunlar; haberleşme amacıyla mikrodalga aralığında kullanılan elektromanyetik sinyallerin gönderildiği verici istasyon, bu gönderilen sinyalin alınıp yeniden yönlendirildiği uydu ve son olarak uydudan gelen sinyalin alındığı alıcı istasyonundan oluşmaktadır. Uyduların yer istasyonu iletimlerini alan, yükselten, sonra bu iletimleri bütün istasyonların dinlediği bir kanal üzerinden tekrar ileten yani RF'den RF'ye tekrarlama yapan kısmına transponder adı verilir. Uydu Yörüngeleri Yörünge uyduların bir gezegen etrafında dönerken takip ettikleri yola verilen isimdir. Uydular fırlatıldıktan sonra yeryüzü etrafında dönerken oluşan merkez kaç kuvveti ile yeryüzünün

uyguladığı yer çekimi kuvvetinin dengelenmesi sonucu bu yörüngede kalması sağlanır. Bu sebeple, dünyaya yakın yörüngede olan uydular yeryüzü çekim kuvveti büyük olduğu için hızlı, uzak yörüngede olan uyduların ise dönme hızları daha yavaştır. Alçak yörünge uyduları Aynı zamanda LEO (Low Earth Orbit) uyduları olarak da tanımlanırlar. Yeryüzünden 200-3000 km yükseklikte konumlanmış olup Dünya'ya nispeten yakın oldukları için yerküreyi görebildikleri bölge yani kapsama alanları nispeten dardır. Orta yörünge uyduları Aynı zamanda MEO (Medium Earth Orbit) uyduları olarak da tanımlanırlar. Yeryüzünden 5000-13000 km yükseklikte konumlanmış olup Küresel Konum Belirleme Sistemi (Global Positioning System - GPS) gibi konum belirleme hizmetleri için kullanılırlar. Yüksek yörünge uyduları Aynı zamanda HEO (High Earth Orbit) uyduları olarak da tanımlanırlar. Yörüngesi bir kutup bölgesinde Dünya'ya çok yakın diğer kutup bölgesinde ise Dünya'dan çok uzak olup diğer uyduların erişemediği kutup bölgelerinde etkili olurlar. Bu sebeple genellikle bilimsel çalışmalar için kullanılırlar. Yerdurağan yörünge uyduları Aynı zamanda GEO (Geostationary Earth Orbit) uyduları olarak da tanımlanır. Yeryüzünden 36000 km yükseklikte Ekvator düzleminde olan uydulardır. Dönme periyodları Dünya'nın dönüş periyoduna eşit olup yeryüzündeki bir noktaya göre sabit gibi görünmektedirler. Uyduların yörüngeleri yerküreden uzaklaştıkça haberleşme amacıyla kullanılan sinyallerin gidip geldikleri mesafe de arttığı için sinyalin vericiden alıcıya ulaşması için gereken süre (yayılım süresinin iki katı) de artmaktadır. Bu durum özellikle GEO uydularında çok belirgin olmaktadır. Uydu Sinyalleri Frekansları Elektromanyetik sinyallerin bir alt kümesi olan radyo sinyalleri değeri 1 Hz ile yaklaşık olarak 3000 GHz arasındaki frekans bölgesi olarak tanımlanır. Uzay haberleşmesi söz konusu olduğunda elektromanyetik spektrumun tamamı Dünya atmosferinden geçemeyeceği için haberleşme amacıyla kullanıma uygun değildir. Temelde radyo spektrumunun 30 MHz altı bölgesi iyonosfer (atmosferin 70-500 km arası kısmı) tabakası tarafından yansıtıldığı için; 30 GHz üstü bölgesi de troposfer (atmosferin 20 km kadar yeryüzüne temas eden en alt katmanı) tabakası tarafından soğrulacağı için kabaca 30 MHz ile 30 GHz arası frekans bölgesi haberleşme için kullanılabilmektedir. Uydu Antenlerinin Bakış Açıları Yer istasyonları antenlerinin uydu yayınlarını en az kayıpla alip gönderebilmesi için uydulara doğru bir açı ile bakması gerekir ki buna bakış açısı adı verilir. Azimuth açısı; anteninin uyduya baktığı doğrultunun yataydaki açı değeridir.
Elevation açısı; anteninin uyduya baktığı doğrultunun düşeydeki yani aşağı/yukarı yöndeki hareketinin sonucu olan açının değeridir. Hava Koşullarının Etkileri Hava koşulları radyo dalgalarının yayılmasını etkileyen önemli bir faktördür. Rüzgâr, hava sıcaklığı ve özellikle atmosferdeki su buharından ötürü özellikle yağmur, kendisini oluşturan su damlaları ya radyo dalgasının gücünü absorbe ettiği ya da onun farklı yönlere saçılmasına sebebiyet verdiği için, radyo dalgalarının en çok zayıflamasına sebep olan meteorolojik olaydır ve uydu haberleşmesinde önemlidir.

UYDULAR İLE ÇOKLU İLETİŞİM TEKNİKLERİ

Bilginin aynı iletim ortamı kullanılarak birden fazla kaynaktan birden fazla hedefe iletilmesine çoğullama adı verilir. Yaygın olarak zaman, frekans ve kod bölmeli çoğullama yaklaşımları bulunmaktadır. Zaman bölmeli çoğullama (TDMA) Günümüzde en yaygın olarak kullanılan çoklu erişim yöntemidir. Bu yaklaşımda birden çok yer istasyonu kesin olarak belirlenmiş ve kendisine tahsis edilmiş bir zaman aralığında ama yoğun olarak (tüm tonlarda) haberleşme kanalını kullanır. Frekans bölmeli çoğullama (FDMA) Haberleşme kanalının sahip olduğu frekans bölgesi bazı alt frekans bantlarına bölünerek her birinin tüm zamanlarda farklı bir haberleşme ihtiyacının karşılanması için kullanımı söz konusudur. İki farklı yer istasyonunun aynı anda aynı frekans alt bölümünü kullanmalarını önlemek için birtakım denetim mekanizmalarının işletilmesi gerekli olmaktadır. Kod bölmeli çoğullama (CDMA) CDMA çoğullama yaklaşımda haberleşme kanalına tahsis edilmiş zaman aralığı ya da frekans bandı genişliği ile ilgili kısıtlamalar olmaksızın, herhangi bir yer istasyonu tüm anlarda ve haberleşme kanalına tahsis edilen bant genişliğinin bir bölümü ya da tümünü (her frekansı) kullanabilir.

HAREKETLİ UYDU SİSTEMLERİ

İnsanlar gemi, otobüs gibi hareketli araçların da uydu haberleşmesi yapabilmesi için çözümler üretmişlerdir. Bu sayede TV, telefon, internet ve yön bulma gibi bazı hizmetler hareketli olarak da uydular üzerinden sağlanabilmiştir. Bunlar; Iridium, Globalstar, GPS, Inmarsat, Thuraya uydu sistemleridir.

ÜLKEMİZDEKİ AFET UYDU HABERLEŞME SİSTEMLERİ

Ülkemizde Türk Kızılayı yurt genelinde hizmet veren tüm haberleşme araçlarında mobil, bölge afet yönetim merkezlerinde ise sabit olarak Afet Uydu Haberleşme Sistemleri kurup hizmete almıştır. Öte yandan, Ülkemizde afet ve acil durum ile ilgili en önemli ve merkezi kurumu olan AFAD ise bir afet sonrasında haberleşmenin sekteye uğradığı bölgelere giderek o bölgenin durumu ve ihtiyaçlarına yönelik ilgili merkezler ile irtibat kurmayı sağlayıp saha ekipleri ile kontrol merkezleri arasında kesintisiz iletişim sağlayacak arazi aracı kullanmaktadır.

19. yüzyıl sonlarına doğru başlayan ve sonrasında devam eden kablosuz iletişim çalışmaları ile giderek gelişip günümüzdeki formuna ulaşan, hem verici hem de alıcı olarak çalışabilen kablosuz iletişim araçlarına telsiz adı verilir. Bu iletişim araçları kullanılarak elektromanyetik dalgalar vasıtasıyla kablosuz olarak yapılan haberleşme ise telsiz haberleşmesidir. Gelişen teknolojiyle beraber günümüzde telsizler oldukça hafiif ve rahatlıkla taşınabilir hale gelmiştir. Herhangi bir afet durumunda teknolojik altyapıya en az ihtiyaç duyan haberleşme yöntemi olan ve bu özelliğinden dolayı afet durumlarının vazgeçilmez bir unsuru olan telsiz haberleşmesi konusunda yeterli bilgiye sahip olmak oldukça önemlidir.

TELSİZLERİN SINIFLANDIRILMASI

Sabit telsiz, araç telsizi ve el telsizi olmak üzere üç tip telsiz bulunur. Sabit telsiz, komuta kontrol merkezinde kullanılır. Antenleri bina çatısındadır ve el telsizine göre menzili daha uzundur. Araç telsizi, anteni araç üzerinde bulunan ve menzili el telsizi cihazlara göre daha yüksek olan cihazlardır. El telsizi sahada haberleşme için kullanılır. Menzili (etki etmesi beklenen alan) sabit telsizlere göre daha kısadır. Kullanılan Teknoloji Telsizler kullandıkları teknolojiye göre analog (konvansiyonel) ve dijital (sayısal) olarak ikiye ayrılırlar. Burada teknolojinin temelinde, kullanılan modülasyon tekniği yatmaktadır. Analog telsizlerde analog modülasyon, sayısal telsiz sistemlerinde ise sayısal modülasyon kullanılmaktadır. Analog telsiz sistemlerine göre sayısal sistemleri avantajlı kılan temelde 4 unsur bulunmaktadır:

- Yüksek ses kalitesi,
- Sayısal teknoloji ile ihtiyaç duyulan bant genişliğinin azalması ve dolayısıyla kapasite artışı,
- Batarya tasarrufu ve daha uzun konuşma süreleri,
- Kişisel çağrı, acil durum çağrısı ve özel grup çağrısı yapabilme, mesajlaşma, GPS özelliği bulunan telsizlerle personel takibi ve kısa mesaj bazlı veri tabanı sorgulama uygulamaları.

Günümüzde sayısal telsiz haberleşmesi için yaygın olarak kullanılan üç adet standart, bulunmaktadır. TETRA (TErrestral Trunk RAdio-Karasal Trunk Telsiz), Sayısal Mobil Radyo (Digital Mobile Radio, DMR) ve APCO 25 (Association of Public-Safety Communications Officials-International)'dir. DMR, ilk olarak 2005 yılında onaylanan ve profesyonel mobil radyo kullanıcıları için tasarlanan bir sayısal radyo haberleşmesi standardıdır. APCO-25 Kamu Güvenliği ve Acil Yardım Kurumlarının, normal, kriz ve afet durumlarındaki Sayısal Telsiz Haberleşme ihtiyaçlarını karşılayacak sistem çözümüdür. TETRA, Avrupa ülkelerinde ortak bir platform oluşturmak için ortaya konan APCO-25 gibi açık kaynaklı bir sayısal telsiz sistemidir. Kullanılan Frekanslar Telsizler 3 frekans grubunda çalışırlar. Bunlar HF (High Frequency), VHF (Very High Frequency) ve UHF (Ultra High Frequency)'dir.

HF: Yüksek frekans manasına gelen, High Frequency kelimelerinin baş harfleri ile temsil edilen 3 MHz-30MHz frekans aralığıdır.

VHF: Çok yüksek frekans manasına gelen, Very High Frequency kelimelerinin baş harfleri ile temsil edilen 30MHz-300MHz frekans aralığıdır.

UHF: Ultra yüksek frekans manasına gelen, Ultra High Frequency kelimelerinin baş harfleri ile temsil edilen 300MHz-3GHz frekans aralığıdır.

Telsizler kullandıkları frekansların isimleriyle de VHF, UHF veya HF telsiz olarak isimlendirilirler. VHF/UHF frekanslarındaki haberleşmede yönetici (merkez) istasyon merkezde Başkanlık Haber Merkezi, illerde ise il haber merkezleridir. Telsiz haberleşmesinin koordinesi ve komutası bu istasyonlara aittir. Afet ve acil durumlarda HF frekans bandı ise aşağıdaki amaçlar için kullanılır.

• İller arası ve uzak mesafe haberleşmenin sağlanabilmesi,
• Afet ve acil durum ilk haberlerinin verilmesi,
• Başkanlıkça, il afet ve acil durum merkezlerine talimat verilmesi,
• Diğer haberleşme sistemlerinin devre dışı olduğunda, acil haberleşmenin sağlanması.

Haberleşme Modu Telsiz haberleşmesi haberleşme kanalının alıcı ve verici olarak nasıl kullanıldığına bağlı olarak simpleks (yakın kanal) ve röleli (tekrarlayıcılı) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Simpleks modda gönderici ve alıcı aynı frekans üzerinden haberleşmektedir. Röleli modda ise bütün telsizler röle ismi verilen bir merkez ile gönderimlerini yaparlar.

TELSİZ VE FONKSİYONLARININ TANITIMI

Telsizde kullanıcının tanıması gereken önemli kısımlara ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir:

Anten: Telsiz antenleri, cihazla bütünleşik olmayıp, cihaza takılıp çıkartılabilirler.

Acil çağrı tuşu: Yetki verildiğinde 3 saniyeden daha uzun süreli basıldığında acil çağrı başlatılır.
Bas-konuş mandalı: Konuşmak için bu mandalın basılı tutulması gerekmektedir.
Güç değişikliği: Bu tuş kullanılarak karşı tarafın bizi net olarak duyamadığı durumlarda çıkış gücü artırılarak daha temiz bir iletişim yapılması sağlanır.
Opsiyon/Monitör: Bu tuşa kısa süreli basıldığında susturma (Çağrı bekleme) fonksiyonu açılıp kapatılabilir. • Mikrofon: Konuşmanın cihaz tarafından algılandığı bölümdür. • Kanal seçme düğmesi: Kanal anahtarı ile kanal seçme işlemi yapılır.
Açma/Kapama ve ses ayarı: Bu düğme tık sesi duyulana kadar çevrildiğinde cihaz açılmış olur.
LED (Kırmızı/Yeşil): Telsiz, alma konumundayken yeşil, gönderme konumundayken ise kırmızı LED yanar.
Hoparlör: Gelen çağrının dinlenildiği bölümdür.
LCD ekran: Bu ekran üzerinde cihazla ilgili olarak birçok bilgi yer almaktadır.
Tuş takımı: Tuş takımından gerekli seçenekler girilebilir. Haberleşme Düzeni Tüm birimlerin ve telsiz kullanıcısı operatörlerinin katılımı ile oluşan telsiz haberleşme ağına, çevrim adı verilir. Her çevrimin bir lideri vardır. Örneğin 112 acil çevrimin lideri "Komuta Kontrol Merkezi" dir. Telsiz haberleşmesinde tüm birim ve operatörler haberleşme ile ilgili genel kurallara uymak zorundadır. Bu kurallar şunlardır:
• Her birim ve operatörün, telsiz kullanmayı ve çıkması muhtemel sorunları nasıl çözeceğini bilmesi gerekir.
• Her birim ve operatör, çevrim liderinin talimatlarına uymak zorundadır.
• Yoğun bir haberleşmede önceliklerin belirlenmesi, haberleşme sırasının buna göre düzenlenmesi gerekir.

AFET DURUMLARI VE ACİL DURUMLARDA TELSİZ KULLANIMI

Konuşmaya başlamadan önce çevrimde başka bir haberleşme olup olmadığını anlamak amacıyla kısa süre dinleme yapılır. Kanal meşgul değilse görüşme yapmak için mandala basıldıktan 1-2 saniye sonra çağrı yapılır ve konuşma süresince basılı olarak tutulur. Çağrı yapan istasyon; önce karşı tarafın çağrı kodunu, daha sonra kendi çağrı kodunu söyler. Örneğin 39 99 – 22 22 (otuz dokuz doksan dokuz – yirmi iki yirmi iki) şeklindeki bir haberleşme; "39 99 kod numaralı Arama Kurtarma Birlik Müdürlüğü Haber Merkezi ile görüşmek istiyorum. Ben 22 22 kod numaralı İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü Arama ve Kurtarma ekibi şefiyim." anlamına gelir.

TELSİZ HABERLEŞMESİNDE FONETİK ALFABENİN KULLANIMI

Telsiz haberleşmesinde, çeşitli nedenlerle anlaşılmasında güçlük çekilen kelimelerin anlatılmasında kelimenin kendisini söylemek yerine önceden belirlenmiş ifadelerle kodlanması gerekebilir. Bu durumda tablo 6.3 ve 6.4'te verilen fonetik alfabe kullanılır. Örneğin BORA kelimesinin ulusal alfabeye göre söylenişi Bursa-Ordu-Rize-Ankara iken, uluslararası alfabeye göre söylenişi Bravo-Oscar-Romeo-Alfa'dır.

AFET VE ACİL DURUMUNDA TELSİZ KULLANIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN NOKTALAR

• Telsiz cihazları, görev esnasında daima açık bulundurulur.
• Acil durumlarda araç telsizi ile araç çalıştırılmadan, kısa süreli olmak kaydıyla haberleşme yapılabilir.
• Deprem, yangın, su baskını, kazalar ve erken uyarı vb. afet ve acil durum haberlerinin iletilmesi için yapılan görüşmelere hiçbir surette müdahale edilmez.
• Görev esnasında merkez ile görevdeki ekipler arasındaki irtibatı sağlamak için araç telsizinin başında mutlaka personel bulundurulur.
• Sabit istasyonlardan ve araç telsizlerinden yapılacak konuşmalardan yetkili amirler ve telsiz kullanan personel birlikte sorumludurlar.
• El telsizi tahsis edilen personel, telsizlerinin çalışır durumda olmasından, bakım ve şarjından sorumludur.
• Telsiz haberleşmesinde ifadeler mümkün olduğu kadar kısa, öz ve anlaşılır şekilde olur.
• "Ne, nerede, ne zaman, nasıl, ne kadar, kim" sorularından oluşan 5N+1K kuralı unutulmamalıdır.
• İki telsiz konuşurken önemli bir durum olmadıkça araya girilmemelidir.
• Yüksek frekanslı radyo dalgalarının tehlike arz ettiği benzin istasyonları gibi bölgelerde, haber merkezine bilgi verilmeli ve telsiz anonsu yapılmamalıdır.
• Telsiz hiçbir zaman ıslatılmaz, kirletilmez, herhangi bir yere çarpılmaz, düşürülmemeye dikkat edilir.
• Telsiz konuşması 45 sn.den uzun sürmemelidir. Haberleşme Güvenliği
• Tüm telsiz görüşmelerinde tabloda verilen çağrı işaretleri (kodları) kullanılır.
• Çağrı işaretlerini açıklayıcı tabir ve terimlerden; isim, unvan ve rütbe söylemekten kesinlikle kaçınılır.
• Merkezde Başkanlık Haber Merkezi, illerde ise İl Haber Merkezi haberleşmede en üst yetkili birimlerdir.

• Belirli bir görev için geçici olarak telsiz kullanma mecburiyetinde olanlar Başkanlık ve/veya il afet ve acil durum müdürlüklerince verilen geçici çağrı işaretlerini kullanırlar.
• Gizlilik dereceli konular, önemli ve uzun haberler telsizle aracılığı ile konuşulmaz, başka haberleşme yöntemleri kullanılır.
• El ve araç telsizleri ile mümkün olduğunca diğer insanların ve toplulukların duyamayacağı bir noktadan konuşma yapılır.
• El telsizi tahsis edilen personel, konuşmayı sadece kendisi yapar ve telsizini başkalarına vermez.
• Telsizlerin ses ayarı, bekleme anında; bulunulan mekân veya sahanın ses düzeyine göre karşıdan gelebilecek anonsları kullanıcının duyabileceği, ancak telsize uzak mesafedeki kişilerin duyamayacağı derecede düşük tutulur. Bazı telsiz çağrı örnekleri
• Dört rakamlı olan kodlar ikişer ikişer okunur. 00 25 Çift sıfır-yirmi beş), 10 15 (On-on beş) gibi.
• Aynı kanaldan yapılan konuşmada telsiz kodlarının söylenmesi yeterlidir.
• Toplu konuşma yapılırken görüşme yapılmak istenen abonelerin çağrı kodları sırasıyla söylenir.
• 22 10, 30 10, 30 30 – 20 30 şeklinde yapılan çağrı "Ben 20 30 kod numaralı (İl Afet ve Acil Durum Müdürü), 22 10 (Müdahale Şube Müdürü), 30 10 (Sivil Savunma Arama ve Kurtarma Birlik Müdürü) ve 30 30 (Arama ve Kurtarma Birim Amiri) ile konuşmak istiyorum." anlamına gelir.

DERS ADI Afetlerde Haberleşme
ÜNİTE ADI HF/SSB Telsiz Haberleşmesi
ÜNİTE NO 7
YAZAR Prof.Dr. BÜLENT ÇAVUŞOĞLU

Afetlerde, haberleşme altyapısının zarar görme ihtimali çok yüksek olduğundan, afet sonrası haberleşme ciddi anlamda kesintiye uğrayabilir. Bu yüzden afet durumlarında en etkili olabilecek haberleşme yöntemi, en az teknolojik altyapı gereksinimi duyan haberleşme yöntemidir. Dünyada ve ülkemizde bu konuda kabul görmüş genel haberleşme yöntemi HF/SSB telsiz kullanımıdır. Oldukça zor bir haberleşme şekli olarak kabul edilen HF haberleşmesi gelişen teknoloji ile birlikte gece-gündüz, farklı mevsimler gibi farklı koşullarda haberleşilecek en iyi frekansı otomatik olarak bulan cihazlar sayesinde daha kaliteli ve güvenilir olarak kullanılabilir hale gelmiştir.

HF HABERLEŞMESİ

HF haberleşmesi minimal yatırım yapılarak insanların, genellikle acil durum şartlarında, şehirler hatta ülkeler arası haberleşme yapabilmesine olanak tanır. Daha önemlisi bu haberleşme için uydu, röle istasyonları, hücresel ağlar, devasa antenler veya çok yüksek kullanım masraflarına ihtiyaç duyulmamasıdır. Elektrik yüklü parçacık ve gazların bulunduğu, dünya yüzeyinden 50-440 km yükseklikteki atmosferin en dış tabakası olan iyonosfer 3MHz ile 30 MHz arasındaki frekansları yansıtarak HF haberleşmesinin yapılabilmesini sağlar. Araç telsizi, anteni araç üzerinde bulunan ve menzili el telsizi cihazlara göre daha yüksek olan cihazlardır. El telsizi sahada haberleşme için kullanılır.

Menzili (etki etmesi beklenen alan) sabit telsizlere göre daha kısadır. Dalga Yayınım Şekilleri Radyo dalgaları Şekil 7.1'de gösterildiği gibi direkt, yüzey ve gök dalgası olarak yayılabilirler. Hangi frekans aralığındaki sinyallerin hangi yayınım şeklini takip edebileceği Tablo 7.1'de verilmiştir. Yüzey Dalgaları, yer yüzeyine paralel olarak giden ve yavaş yavaş zayıflayıp tamamen sönünceye kadar yeryüzü eğrisini takip eden dalgalardır. Düşük frekanslar (30kHz ve 3000kHz arası) genelde yeryüzünün yüzeyini takip ederek yayılırlar. Direkt Dalgalar, alıcı ve verici arasındaki açık görüş hattı (Line of Sight-LOS) üzerinden ilerleyen radyo dalgalarıdır. Bu iletim türünde alıcı ve verici anten birbirini görmektedirler. Genellikle VHF ve daha yüksek frekans aralıklarının (30MHz'den yüksek) yayılma biçimi bu şekildedir. Gök Dalgalar, iyonosferden yansıyarak tekrar yeryüzüne dönebilen ve bu şekilde uzak mesafelere gidebilen dalgalara gök dalgaları denir.

Gök dalgaları tümüyle düzgün ve gürültüsüz bir ortamda (homojen ortam) doğrusal olarak yayılırlar. 3 MHz den 30 MHz kadar olan frekanslarda (HF) iyonosfer bir yansıtıcı gibi çalışır. HF telsizlerinden gönderilen sinyaller de gök dalgaları olarak ilerler. HF telsizinin menzil mesafesinde temel olarak aşağıdaki unsurlar etkilidir.

Günün faklı saatleri: Geceleri menzil artmaktadır. Bunun sebebi gece iyonlaşmanın daha az olmasıdır.

Mevsimler: Kışları, yaza göre menzil daha artar.

Frekans: Günün farklı saatleri, mevsim şartları gibi etkenlerden dolayı iyonosferden yansıtılabilecek maksimum kullanılabilir frekans ile minimum kullanılabilir frekans değişecektir.

HF HABERLEŞMESİ MODLARI

HF haberleşme modları temel olarak iki başlık altında incelenebilir.

CW (Continuous Wave: Sürekli Dalga)

Ses ve veri Mors Kodu (CW) Haberleşmesi CW haberleşmesi olarak bilinen mors alfabesi haberleşmesi, mors kodlarının kısa ve uzun sürekli dalgalar halinde gönderilmesini esas alan bir HF haberleşmesi biçimidir. Samuel Morse tarafından 1835 yılında geliştirilen ve ilk defa 1844 yılında telgrafta kullanılan mors kodu Tablo 7.2'de verilmiştir. Bu tabloda noktalar kısa süren sinyali, çizgi ise daha uzun süren sinyali simgelemektedir. Mors kodları oluşturulurken alfabede daha çok kullanılan harfler az sayıda simge ile daha az kullanılan harfler ise daha uzun simgelerle ifade edilmeye çalışılmıştır. CW sinyali ile yapılan haberleşmede, ses işaretlerinin aksine sadece sinyalin uzunluğu ve kısalığı anlaşılmak zorunda olup tam olarak ne olduğunun anlaşılması gerekmediğinden, özellikle gürültünün yoğun olabildiği uzak HF haberleşmesinde çok kullanışlı olmaktadır. Ses ve Veri Haberleşmesi CW haberleşmesinde gönderilen taşıyıcı sinyalin belirli sürelerce (kısa veya uzun) açılıp kapanması ile haberleşme yapılmakta iken, ses ve veri haberleşmesi için ses ve veri sinyalleri FM, AM veya tek yan bant (SSB) modülasyon türlerinden biri kullanılarak iletilmektedir.

SSB MODÜLASYON

Aslında SSB genlik modülasyonun (AM) bir alt bölümü olarak değerlendirilebilir. Çok fazla teknik detaya girmeden anlatılacak olursa, genlik modülasyonunda taşıyıcının üzerine bindirilerek taşıtılan bir

mesaj (ses veya veri) işareti vardır. Ancak AM mesaj işaretinin ve AM modülasyonunun doğası gereği, AM işareti, içerisinde alıcı için çok gerekli olmayan fazlalıklar barındırır. SSB modülasyonu bu fazlalığın atılarak daha etkin bir modülasyon yapılmasını sağlar. SSB modülasyonunun alt yan bant (LSB) ve üst yan bant (USB) olmak üzere iki türü mevcuttur. Şekil 7.3'te ifade edildiği gibi soldaki ayna görüntüsünden kurtularak yapılan SSB modülasyonu üst yan bant, sağdaki işaret atılarak yapılan SSB modülasyonu ise alt yan bant modülasyonu olarak adlandırılır. HF/SSB Sistemin Avantajları VHF ve UHF telsizler HF telsizler ile karşılaştırıldığında çok daha kısa bir menzile sahiptirler. Ayrıca şehirde bulunan binalar VHF ve UHF telsizlerin yayılımına daha çok engel olacağından menzil bakımından HF daha da üstünlük kazanır. Yüksekçe bir konumda, çok güçlü bir cihaz kullanıldığında dahi, VHF ve UHF haberleşmenin azami menzili yaklaşık 300 km ile sınırlıdır.
HF sistemler tek başlarına uzun mesafelere ulaşabildiklerinden ayrıca bir tekrarlayıcı röleye ihtiyaç yoktur. VHF ve UHF sistemler ile karşılaştırıldıklarında, özellikle uzun mesafeler söz konusu olduğunda, çok daha düşük maliyetle kurulabilir sistemlerdir. FM vericiler özellikle uzun mesafelere ulaştırılmak istenen telsiz haberleşmesinde net bir sinyal seviyesi elde edebilmek için çok fazla güce ihtiyaç duyarlar. Bununla beraber SSB sinyaller ise çok daha az enerjiye ihtiyaç duyarlar. SB modülasyonu sayesinde VHF/UHF sistemlerde kullanılan FM ve AM modülasyon türleriyle karşılaştırıldığında daha az bant genişliği işgal etmektedir.

AMATÖR TELSİZCİLİK

Amatör telsizcilik, hem Türkiye'de hem de dünyada birçok kullanıcısı ve üyesi olan, lisanslı telsizcilerin yer aldığı bir haberleşme topluluğunun yaptığı haberleşmedir. Amatör telsizci; "hiçbir maddi, kişisel veya siyasi çıkar gözetmeden, sadece kendi istek ve çabası ile telsiz iletişim teknikleri alanında kendini yetiştirmek amacıyla ulusal ve uluslararası amatör telsizcilik faaliyetinde bulunmak isteyen ve amatör telsizcilik belgesine sahip olan kişidir." Ülkemizde amatör telsizcilik Türkiye Radyo Amatörleri Cemiyeti (TRAC) tarafından koordine edilmektedir. Amatör telsizci olmak için Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından yapılan sınavlara girmek ve başarılı olmak gerekmektedir. Amatör Telsizciler belge sınıfına göre A, B ve C sınıfı olarak üçe ayrılır. A, B ve C sınıfı belgelerle hangi frekanslarda yayın yapılabileceği Tablo 7.5'te verilmiştir. Bu lisanslardan C sınıfı oldukça kısıtlı frekanslarda ve düşük güçlerde yayın yapabilmektedir. Amatör radyocuların mors kodlarını geliştirerek kullandıkları Q kodları da yine HF haberleşmesinde önemli bir yer işgal etmektedir.
Q kodları sayesinde sık kullanılan bazı mesajlar Q ile başlayan 3 harfli kodlara dönüştürülmüşlerdir. Q Kodlarının önemli bir özelliği CW haberleşmesinde sonuna soru işareti geldiğinde soru anlamında olması, gelmediğinde de yanıt anlamında olmasıdır. Örneğin "QRL?" "meşgul müsünüz?" anlamına gelirken QRL "meşgulüm" demektir. Halk Bandı (CB) Telsizcilikte halk bandı denilen lisanssız bir haberleşme frekans aralığı bulunmaktadır. Halk Bandı (CB) 26.965–27.405 MHz frekans bandında yer almaktadır. Afet durumlarında halk bandı kullanıcılarının aktif rol alması afet haberleşmesi açısından oldukça önemlidir. Afet Frekansları Afet zamanlarında kullanılmak üzere tahsis edilmiş frekanslar önceden belirlenmiştir. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'na (AFAD) tahsis edilmiş frekanslar Tablo 7.8 ve 7.9'da verilmiştir. Çağrı İşaretleri Amatör telsizcilerin kendi aralarında yaptıkları haberleşmenin belirlenebilir olması için, haberleşme ile ilgili uluslararası kuruluşlarca bir çağrı işareti sistemi oluşturulmuştur. Uluslararası seviyede sadece ülkelere kod verilmektedir. Türkiye için ülke öneki TA, TB, TC ve YM, YL dir. A sınıfı amatör telsizcilere TA (TANGO ALFA) (örnek: TA2ATR), B sınıfı amatör telsizcilere TB (TANGO BRAVO) (örnek: TB1BTM), C sınıfı amatör telsizcilere TC (TANGO CHARLIE) (örnek: TC2PFL gibi) şeklinde çağrı kodları verilmektedir. TA, TB ve TC öneklerinden gelen rakam ise bölge kodunu belirtmektedir. Türkiye toplam 9 bölgeye ayrılmıştır.

DERS ADI Afetlerde Haberleşme
ÜNİTE ADI Afetlerde Uzaktan Algılama, CBS ve GPS
ÜNİTE NO 8
YAZAR Prof.Dr. BÜLENT ÇAVUŞOĞLU

Afetlerde ileri teknoloji, bilgi, haberleşme ve uzay ürünlerinin kullanılması hem afet öncesinde olası afetlerin tespiti ve gerekli önlemlerin alınabilmesi hem de afet esnasında ve sonrasında afetin etkilerinin gözlenmesi ve analiz edilmesi, arama ve kurtarma faaliyetlerinin daha etkin yürütülebilmesi açısından oldukça önemlidir. Günümüzde, gelişen teknoloji ile beraber özellikle uydular aracılığıyla yeryüzüne ait birçok bilginin sürekli olarak toplanması ve analiz edilmesi mümkün olmaktadır. Bu ileri teknoloji ürünlerinden Uzaktan Algılama, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Küresel Konum Belirleme Sistemleri (GPS), afetlerde kullanımı açısından etkili olan ürünlerdir.

UZAKTAN ALGILAMA

Uzaktan algılama, belli uzaklıklara yerleştirilmiş cihazlar aracılığıyla, çeşitli ölçüm ve kayıt teknolojileri kullanarak herhangi fiziksel bir temasta bulunmadan yeryüzündeki ilgilenilen bölge veya nesne hakkında bilgi elde etme ve bunları analiz etme olarak tanımlanır. Uzaktan Algılama Çeşitleri Uzaktan algılama yer, hava, uydu, aktif, pasif, pankromatik, multispectral, hiperspektral algılama olarak farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Bütün uzaktan algılama sistemlerinin içerdiği bazı temel unsurlar vardır. Temel olarak algılama prensibinden son işleme kadar yapılanları içeren bu temel unsurlar şunlardır:

- Enerji kaynağı, uzaktan algılamanın en temel elemanıdır ve bilgi toplanacak objelere gönderilmek üzere elektromanyetik enerji sağlar.
- Kaynaktan çıkan enerji, yeryüzündeki objelere giderken ve geri yansıyarak sensörlere ulaşırken atmosferle devamlı etkileşim içindedir.
- Elektromanyetik enerjinin objelerden geri yansıması sonucu elde edilen bilgiler, objelerin yapısı hakkında bilgi verir.
- Sensörler, objelerden yansıma, emilme ve iletilme sonrasında geri yansıyan elektromanyetik enerjiyi kaydederler.
- Uyduda kaydedilen veriler, bir yer istasyonuna, sayısal olarak işlenip görüntüye dönüştürülmesi için gönderilir.
- Elde edilen görüntüler, ilgilenilen objeler veya yeryüzü oluşumları hakkında bilgi elde etmek için görsel olarak veya bilgisayar destekli görüntü yazılımlarıyla analiz edilir ve yorumlanırlar.
- Analizler ve yorumlamalar kullanılarak uzaktan algılama yapılan alanla ilgili bilgiler yorumlanır ve böylece istenilen çözümler veya çıkarımlar oluşturulur.

Yerden ışın yansıtan cisimlerin yaydığı ışını algılamak için geliştiren cihazlara radyometre denir. Yer platformlarında, radyometre cihazları yerde monte edilmiş sistemlere yerleştirilirler. Hava platformları, uçaklara monte edilen uzaktan algılama sensörlerinden oluşan sistemlerdir. Uzay platformları, uzaya gönderilmiş olan uydulara monte edilmiş sistemlerdir. Pasif algılayıcılar, enerji kaynağı olarak Güneşi kullanırlar. Güneş ışınları cisimlere çarptıktan sonra oluşan etkileşimlerini kaydederler. Aktif algılayıcılar, algılayıcının kendi kaynakları ile yaptığı algılamadır. Bu yöntemde, gece gündüz olması veya meteorolojik etmenler çok önemli değildir. Uzaktan Algılama Nasıl Gerçekleşir? Uzaktan algılamanın temel prensibi, her cismin, aynı ışık kaynağına farklı dalga boylarında gösterdikleri farklı tepkiler olarak ifade edilebilir. Gama, X ve morötesi ışını tipindeki enerji, atmosfer tarafından emildiği için uzaktan algılamada kullanılamazlar. Günümüzde pasif uzaktan algılama, mavi ışıktan termal radyasyona kadar değişiklik gösteren radyasyonları kullanmaktadır. Aktif uzaktan algılama (radar) ise daha uzun dalga boylarındaki mikrodalga radyasyonları kullanır. Uzaktan Algılamada Bilgi Üretimi Uzaktan algılamada bilgi üretimi genel olarak iki bölümde incelenebilir:

Gözle Yorum

Sayısal Görüntü İşleme Gözle yorumda, elde edilen görüntüler, alanında uzmanlaşmış kişiler tarafından incelenerek ve gerekli olduğu durumlarda veri tabanındaki başka görüntülerle de görsel olarak karşılaştırılarak sonuçlar elde edilmeye çalışılır. Sayısal görüntü işleme teknikleri kullanıldığında ise cisimlerin yansıma özellikleri belirli kriterlere göre ayrıştırılarak çeşitli sınıflandırmalar yapılır. Uzaktan algılama için görüntü sağlayan uydular temel olarak 4 gruba ayrılabilir:

Haberleşme uyduları

Küresel Konumlama Sistemleri (GPS) uyduları

Meteoroloji uyduları

Yer gözlem uyduları Uzaktan Algılamanın Afetlerde Uygulama Alanları Uzaktan algılama teknolojisi, afete hazırlanma, gözlemleme, kurtarma ve afetin etkilerini gidermede çok güçlü bir araç olabilir. Sel, kuraklık ve yanardağ patlamaları gibi birçok afet, uyduların algılayabileceği ön belirtilere sahiptir. Afetlere Göre Uzaktan Algılama Kullanımı Depremler Uzaktan algılama teknikleri, sismik tekniklerle depremler hakkında elde edilen bilgilere ek bilgiler sunabilir. Genellikle, depremlerle ilişkili olan fay hatları iyi çözünürlüğe sahip olan uydu görüntülerinde tanımlanabilirler. Volkanik Patlamalar Isıl kızılötesi görüntüleme, volkanik ısıyı yakalayabilmektedir. Yanardağ civarındaki jeotermal ısıl hareketlilik, ısıl aktivitenin dolayısıyla volkanik bir hareketlenmenin habercisi olabilir. Sönmüş olarak düşünülen birçok yanardağ, sürekli gözlem yapılması durumunda aktif hâle gelmeden önce yeniden sınıflandırılabilir ve gerekli tedbirler önceden alınabilir.
Tsunamiler Uydu veya hava fotoğrafları, özellikle coğrafi bilgi sistemleriyle birleştirildiklerinde acil durum açısından, yapı zararlarını, ulaşım ve haberleşme hasarlarını da içerecek şekilde kritik bilgiler sunabilirler. Kasırgalar Kasırgalar, Dünya'nın çeşitli bölgelerindeki tropikal siklonlarda meydana gelen büyük ölçekli alçak basınç sistemleridir. Bu oluşumlar, uzaktan algılama sistemleri ile uydulardan takip edilebilir ve gerekli tedbirler, kasırga bölgeye ulaşmadan önce alınabilir. Toprak Kaymaları 10 m'lik bir çözünürlük, toprak kayması riskine sahip bölgelerin belirlenebilmesi için yeterli bir çözünürlüktür. Ancak, uzaktan algılama ile elde edilen görüntülerin toprak kayması riski açısından yorumlanabilmesi için uzman analizi ve tecrübe önemlidir. Seller Uydu görüntülerinden, yağmur taşıyan bulutlar gözlemlenerek sel tahminlerinin yapılabilmesi mümkündür. Bulut görüntüleri, uydu ile alındıktan sonra görüntü işleme teknikleri kullanılarak ne kadar hızlı ve hangi miktarda yağmur yağacağı tahmin edilebilir.

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

(CBS) Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), konuma dayalı gözlemlerle elde edilen büyük hacimli coğrafi verilerin; toplanması, depolanması, işlenmesi, yönetimi, mekânsal analizi, sorgulaması ve sunulması fonksiyonlarını yerine getiren donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yöntem bütünüdür. CBS'nin Bileşenleri Coğrafi Bilgi Sistemlerinin çalışmasındaki temel fonksiyonları oluşturan altı önemli unsur bulunmaktadır. Bunlar; donanım, yazılım, insan, veri, metot ve haberleşme ağıdır. Donanım, CBS yazılımlarının çalıştırılacağı bilgisayar sistemleridir. Bu bilgisayarlar hem PC hem de ağ üzerinde çalışan terminallerde olabilmektedir. Yazılım, coğrafi bilgiyi depolama, analiz etme ve görüntüleme özelliklerine sahip olan CBS yazılımlarıdır. Kullanıcılar, CBS'nin önemli bir bileşendir. Çünkü gerçek Dünyada ortaya çıkan problemlerle karşılaşan ve bunların çözümünü arayan kişilerdir. Coğrafi Veriler ve bununla ilişkili sözel veriler, CBS'nin ana omurgasını oluşturur. Metotlar, başarılı bir CBS' nin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Temel olarak haritalar ve veriler arasındaki ilişkilerin kurgulanmasına yöneliktir. Haberleşme ağlarında, özellikle internetteki hızlı gelişmeler ile hızlı iletişim ve dijital bilgi paylaşımları daha kolay olmaktadır.

Etkin bir veri paylaşım aracı: CBS ile çok çeşitli kurumların elde ettikleri ve aynı formatta kendi veri bankalarında tuttukları verilerin istenildiği taktirde, online olarak farklı merkezlerden elde edilebilmesi ve bunlar üzerinde istenilen analizlerin yapılabilmesi mümkün olabilmektedir.

Güncellenebilir: CBS'de farklı kurumlar tarafından anında güncellenen veriler, otomatik olarak sistemde de güncellenmiş olur. Hızlı veri analizleri yapabilir ve kolay çözümler sunabilir.

Görselleştirme imkânı sunar: CBS'de istenilen verilerin ve analiz sonuçlarının harita olarak veya grafik ve tablo gibi diğer görsel malzemeler olarak gösterilmesi ve bunların çıktılarının alınması çok kolaydır.

KÜRESEL YER BELİRLEME SİSTEMİ

(GPS) GPS (Global Positioning System)'in Türkçe karşılığı, Küresel Yer Belirleme Sistemi'dir. Hayat kurtarıcı ve hayat kolaylaştırıcı bir sistem olarak hayatımızın her alanında yer bulan GPS ve uygulamaları, cep telefonlarından, ulaşım araçlarındaki navigasyon sistemlerine, dağcılıktan askeri operasyonlara kadar birçok kullanım alanına sahiptir. GPS cihazları hava şartları ne olursa olsun, 7 gün 24 saat, Dünya'nın herhangi bir yerinde size konumunuzu tam olarak bildirebilmektedir. GPS Uyduları ve Özellikleri Dünya üzerinden herhangi bir nokta, aynı anda en az 4 GPS uydusunun kapsama alanına girmektedir. Bu uydular yeryüzünden yaklaşık 20 km yukarıda yörüngeye oturtulmuşlardır ve hızları 10000 km/saattir. Uydular, Güneş enerjisi ile çalışırlar ve en az 10 yıl kullanılmak üzere tasarlanmışlardır. Ayrıca Güneş enerjisi kesintilerine karşı (Güneş tutulması vs.) yedek bataryaları ve yörünge düzeltmeleri için de küçük ateşleyici roketleri vardır. GPS Nasıl Çalışır? GPS uydularının gönderdiği sinyaller ile GPS alıcısı konumunu tam olarak tespit edebilir. Sadece enlem ve boylam bilgisi için 3 uydu yeterlidir. Enlem ve boylam ile birlikte yükseklik de isteniyorsa 4 adet uydudan sinyal alınması gerekir. GPS ve Afetlerde Kullanımı? GPS'in afetlerde kullanımı, CBS ve uzaktan algılama sistemleri ile entegre bir şekilde olmaktadır. Uzaktan algılama ve CBS, elde ettikleri veriyi lokasyon bilgisi ile birleştirmeye ihtiyaç duyarlar. Bu veriler, GPS uydularından elde edilen yer bilgisi ile birleştirildiğinde anlamlı ve değerli sonuçlar verir.

Afet durumunda haberleşmenin devamını mümkün kılacak cihaz ve beraber kullanıldıkları sistemler göz önüne alındığında, özellikle güç kaynakları ve AFAD'ın da kullanmakta olduğu çoğu kablosuz haberleşme cihazının en önemli bileşenlerinden olan antenler afet haberleşmesinde ön plana çıkmaktadırlar.

AFETLERDE GÜÇ KAYNAKLARI

Oldukça büyük ve karmaşık sistemler olan farklı sıhhi ve fenni şebekeler bu tür yapıları gereği afetle alakalı aksaklıklar yaşamaya yatkındırlar ve deprem, sel gibi büyük afetler sonrasında çalışmalarında aksamalar oluşur. Afetlerin sebep verdiği olumsuz etkilerden kurtulmak için gerekli tüm işlemlerde ya ısı ya da elektriksel olarak enerji kullanımına ihtiyaç vardır. Bazı durumlarda geleneksel enerji sistemlerinin kullanımı uygunken bazı durumlarda da yenilenebilir enerji kullanımı bu amaç için uygun olmaktadır. Doğalgaz ve diğer biyoenerji teknolojileri, rüzgâr gücü, hidrolojik güç gibi birçok yenilenebilir enerji teknolojileri temel kullanım için gerekli olan güç ihtiyacını sağlayabilirlerken; bazı diğerleri şebekelere güç temini için de uygun olabilmektedir. Bunlar güneş enerji sistemleri gibi ısı temelli veya güneş panelleri veya rüzgâr jeneratörleri gibi elektrik temelli olabilirler.

Konvansiyonel Enerji Kaynakları Konvansiyonel enerji kaynakları yaygın olarak mutfak kullanımı için yakıt ve belli temel ihtiyaçları karşılamak için farklı kaynaklar ile çalışan elektrik jeneratörleridir. Elektrik jeneratörleri Kullandığı bir kaynak vasıtasıyla mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çeviren cihazlara jeneratör adı verilir. Yedekte bekletilen ve gerektiğinde faaliyete geçirilen bu cihazların afetlerde kullanımı çok yaygındır. Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çeviren iki tip ana makine vardır. Alternatif akım (AC) jeneratörleri ve doğru akım (DC) jeneratörleri. Bunlardan alternatif (dalgalı akım) yani değişken akım üretenlerine alternatör, doğru akım üretenlere de doğru akım jeneratörleri veya dinamo denir. Elektrik jeneratörlerinin çoğunun çalışma teorisi Faraday kanununa dayanır. Buna göre, bir bobini çevreleyen magnetik akım yoğunluğu değiştirildiğinde, bobinin uçlarında bir elektromotor kuvveti (gerilim) oluşur. Elektrik enerjisi üretebilmeleri için jeneratörlerin mekanik olarak hareket etmeleri gereklidir. Bu şekilde dönen parçaya rotor, sabit olan parçaya ise stator adı verilir. Jeneratörlerin kullanımında dikkat edilmesi gereken hususular Yakıt konulmadan önce motorun soğumuş olmasında dikkat edilmelidir. Jeneratörler içerisindeki motor yağının uygun seviyede kalması için düz bir zeminde kullanılmalıdırlar.

Oluşturacağı ısıdan dolayı civarında buna hassas olan yapılardan uzak mesafede kullanılmalıdırlar. Su hem kendisine zarar verip hem de elektrik çarpılması riski oluşturabileceği için jeneratörler kuru alanlarda kullanılmalıdır. Benzin gibi hidrokarbon temelli yakıtlar yakılarak gerekli mekanik enerji elde edilirken açığa çıkan karbon monoksit zehirleyici özellikte olduğundan, bu şekilde çalışan jeneratörler açık alanlarda kullanılmalıdırlar. Fosil Yakıtlar Fosil yakıtlar, mineral yakıtlar olarak da bilinir. Hidrokarbon ve yüksek oranlarda karbon içeren kömür, petrol ve doğal gaz gibi doğal enerji kaynaklarıdır. Afet ortamında özellikle benzin ve mazot gibi petrol türevli olanlara yoğun biçimde ihtiyaç duyulur. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yenilenebilir enerji sistemlerinin en önemli özelliği acil durumlarda kendi kendilerine yeter olmalarıdır. Harici bir yakıt veya bakıma ihtiyaç göstermedikleri için ihtiyaç duyulduğu sürece kullanılabilirler. Su (hidrolik) enerjisinin kaynağı yeryüzünde çeşitli kaynaklardan gelerek barajlarda biriktirilen suyun potansiyel enerjisi olup bu enerji hidroelektrik santrallerde bulunan türbinler yardımıyla elektrik enerjisine dönüştürülerek kullanılır. Rüzgâr enerjisinin kaynağı olan rüzgâr havanın ısınması ve bunu sonucunda ısınan kütlenin genleşip harekete geçerek yükselmesi ile atmosfer dışına çıkamayacağı için önce dikey sonra da yatay hareketi ile oluşur. Bu şekilde oluşan rüzgâr türbinler yardımı ile elektrik üretiminde kullanılır. Jeotermal enerjinin kaynağı yerin derin tabakalarındaki yüksek sıcaklıktaki magma tabakası olup bu kaynaktan beslenerek yerin altından gelen yüksek sıcaklıktaki su kullanılarak bu enerjiden özellikle ısınma amaçlı faydalanılabilir. Bioyakıt enerjinin kaynağı doğada yaşamını sürdüren hayvan ve bitki atıkları ile üretilen biyogaz veya biyodizel yakıtlardır. Afet durumunda gerekli olan enerji ihtiyacını karşılamak için genellikle sabit ve mobil olmak üzere iki çeşit yenilenebilir enerji sistemi kullanılır. Sabit sistemler güneş, su, rüzgâr, jeotermal ve biyoyakıt gibi bulunduğu konuma uygun olan yenilenebilir kaynakları kullanır.

Mobil sistemler müdahale ekipleri ve mağdurlara fayda sağlaması için afetler sonrasında gerekli bölgeye taşınarak kullanılmaktadırlar. Fotovoltaik sistemler Yenilenebilir enerji üretiminde kullanılan en yaygın teknolojiler güneş panelleri ile bunlardan üretilen güneş paneli temelli jeneratör, güneş

paneli temelli ışıldak; güneş enerji sistemi temelli su ısıtıcılar ve rüzgâr türbinlerinden oluşmaktadır. Güneş panelleri solar enerji kullanarak fotoelektrik etki ve sonrasında gerçekleşen bir elektrokimyasal işlem sayesinde atomların yüklü hale gelip, elektrik akımı üretmesini sağlayan hücrelerinden (fotovoltaik sistemler) oluşur. Güneşten faydalanarak elektrik enerjisi üreten sistemler hem taşınabilirliği diğerlerine göre daha kolay olduğu hem de çoğu yerde rahatlıkla mevcut olduğu için mobil ihtiyacı karşılamaya oldukça uygundurlar. Fotovoltaik jeneratörler Bu cihazlar panelleri sayesinde güneşten aldıkları enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürürler. Ürettikleri enerji hemen kullanılabildiği gibi sonraki kullanımlar için aküler yardımıyla depolanabilmektedir. Bu cihazlar sadece sessiz çalışmayıp aynı zamanda kullanımları güvenli, çevre dostu ve çok nadiren de yangın tehlikesi oluştururlar. Solar ışıldak Fotovoltaik temelli aydınlatma klasik biçimde alev ile çalışan ışıldakların yerine kullanılarak hem yangın riskini azaltır ve de dumansız olduğu için güvenliği arttırır hem de yeniden doldurma ihtiyacını ortadan kaldırır. Bir solar ışıldak kitinde bulunan küçük fotovoltaik modül sayesinde bu cihazlar 3-4 saat aydınlatma kullanımına yetecek kadar şarj edilebilirler. Güneş enerji temelli su ısıtıcılar solar ısı toplayıcıları sayesinde güneş ışığından elde edilen enerjinin önce içerisinde antifriz ve korozyon önleyici içeren bir ısı transfer sıvısına sonra da bu sıvı kullanılarak bir depoda tutulan kullanım suyuna aktarılması prensibine göre çalışarak sıcak su ihtiyacını karşılamak için kullanılırlar. Rüzgâr türbinleri ise bir kule, bunun üzerinde rüzgâr hareketi ile dönen bir pervane ve bunun sahip olduğu mekanik enerjiyi bir jeneratör rotoruna aktaran mil ile jeneratörün kendisinden oluşur.

Afet Bölgelerinde Enerji İhtiyacı Duyulan Alanlar Sağlık hizmetleri, ulaşım hizmetleri ve uyarı sinyalleri, ev sistemleri, saha personeli haberleşme sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Sağlık hizmetleri söz konusu olduğunda yürütülecek tıbbi hizmetler arasında sahra hastanesi aktiviteler, mobil morglar ve sağlık personeli için enerji kullanımı gerekli olmaktadır. Bunların arasında en önemli olanlardan biri sürekliliğinin önemli olduğu soğuk zinciridir. Ulaşım hizmetleri, uyarı ve ikaz işaretleri ışıklandırması ve diğer uyarı sinyalleri sadece afet durumunda değil günlük kullanımda da çok faydalı ve gereklidir. Afet sonrasında aksayan enerji şebekelerinin oluşturduğu açık özellikle fotovoltaik temelli demiryolu geçişleri, kavşak sinyalleri ve hatta uçak pisti uyarı sinyalleri gibi yenilenebilir enerji kaynakları ile kapatılabilir. Ev sistemleri arasında özellikle solar ev sistemleri çok kullanışlı olup afet sonrası duruma adapte olmaya çalışan mağdurların acil enerji gereksinimlerini karşılamaya yeterlidirler. Bu tür solar ev sistemleri bir fotovoltaik hücre, akü ve bir regülatörden oluşacak kadar basit olabilir. Bu basit sistemlerin sağladığı enerjinin büyük meskenler veya işyerleri için yeterli olmaması durumunda temel fotovoltaik hücreler seri bir araya getirilerek gerilim değerleri veya paralel bir araya getirilerek akım değerleri yükseltilerek daha fazla güç sağlanabileceği gibi daha kapsamlı ve büyük sistemler de kullanılabilir.

ANTENLER

Antenler elektriksel güç ile bu şekilde yayılan radyo sinyalleri (frekans değeri radyo sinyali bölgesinde olan elektromanyetik sinyaller) arasında dönüşüm yapan elektrik cihazlarıdır. Çoğunlukla haberleşmede bilgi alış verişi için kullanılan radyo alıcı ve radyo verici cihazlarında kullanılırlar. Bilgi gönderimi esnasında radyo vericisi belli frekansta salınım yapan elektrik akımı üretip anten terminallerine uygular. Bu durumda anten elektriksel akımın sahip olduğu enerjiyi radyo dalgaları (elektromanyetik dalga) şeklinde hava ortamı/boşluğa yayar. Bilgi alımı esnasında ise radyo alıcısının anteni boşlukta bulunan elektromanyetik dalgaların bir kısmını yakalayarak terminallerinde küçük bir potansiyel farkın oluşmasını sağlar. Radyo, televizyon, telsiz, radar, cep telefonu, bilgisayar ağları, bluetooth, uydu haberleşmesi cihazları bunun en yaygın örnekleridir. Temel Antenler ve Işıma Diyagramı Fiziki olarak anten bir ya da birkaç iletkenden oluşan bir düzenektir. En temel haliyle basit düz bir iletken, silindirik çubuk kullanılarak elde edilebilirler. Genel olarak elektromanyetik ışıma elde etmek için bir eksen boyunca yerleştirilmiş tek bir çubuk ile monopol anten veya yine bir eksen boyunca ters yöne konumlandırılmış iki tane çubuk ile de dipol anten elde edilir. Bu şekilde elde edilen antenlerin bağlı oldukları bir elektrik devresi anten çubukları arasına bir elektriksel güç uygularsa, anten çubukları etrafında bir elektrik alan oluşur. Işıma diyagramı (eğrisi) Bir antenin hangi doğrultuda ne kadar güç yaydığını belirten eğri veya eğrilere verilen isimdir. Bu diyagram antenin ışıma özelliklerinin açısal koordinatlara bağlı olarak değişimini gösterir. Bu genelde sabit bir yarıçap boyunca, açı olarak gözlem pozisyonunun bir fonksiyonu olarak ışımanın gösterimidir.

Anten eksenine göre seçilen düzlemde gösterilen güç yoğunluğu büyüklüğü dB olarak ifade edilip, içteki halkalarda negatif olarak değişen değerler bu güç yoğunluğunun da azaldığını gösterir. Bu tür ışıma diyagramları sadece bir düzlemde verilen ışıma özellikleri şeklinde verilmeyip, farklı düzlemlerde de tanımlanabilirler. Anten Türleri Çok çeşitli anten türleri bulunmasına rağmen özellikle ışıma özellikleri göz önünde bulundurulduklarında antenler üç ana başlık altında toplanabilirler. İster gönderme işlemi ister de alma işlemi yapsın antenler genel olarak şu gruplara dâhil edilebilirler. Her yöne veya izotropik (isotropic) antenler Bunlar her yönde eşit miktarda ışıma yapan antenlerdir. Mesela noktasal bir ışıma kaynağı bu şekilde bir izotropik antendir. Bu tür antenler fiziksel olarak gerçekleştirilememekle beraber teorik olarak tanımlanıp pratikte kullanılan antenlerin ışımayı belirli

bir istikamete yöneltme özelliklerinin hesaplanması için referans oluştururlar. Düzlemsel yöneltici (omni-directional) antenler Yaydıkları radyo dalgası gücünün belli bir düzlemde her yöne eşit olarak yayılmasını sağlayan antenlerdir. Belli bir düzlemde bu ışıma miktarı maksimum olmaktadır. Bu düzlem bir miktar aşağı veya yukarı çevrilerek elde edilen yeni bir düzlem incelendiğinde yayılan radyo dalgası gücü azalmakta hatta anten ekseninde sıfıra düşüp ortadan kalkmaktadır.
Omni-directional (düzlemsel yöneltici) antenler mesela yeryüzüne dik bir konumda kullanıldıklarında; sanki bir simidin üst veya alt tarafına benzer şekilde gökyüzüne veya yeryüzüne dağıttıkları enerji miktarı çok az olurken, yaydıkları enerjinin büyük bir kısmı bir simidin orta bölgesine benzer şekilde bu düzlemlere yoğunlaşacaktır. Bu sebeple özellikle başka yönsüz antenlere yoğun olarak güç aktarıp kayıp enerji miktarı azaltacakları için verimleri yüksek olup bu tür haberleşmede çokça tercih edilirler. Yöneltici veya direksiyonel (directional) antenler Bunlar iletişim performansını arttırmak için belirli bir yöne gönderdiği veya aldığı enerji oranının daha yüksek olup istenmeyen kaynaklardan gelen enterferans (etkileşim) oranı daha düşük olan antenlerdir. Bunlar dipole veya omni-directional antenler ile karşılaştırıldıklarında, belirli bir yönde daha yüksek enerji yoğunluğu sağlamak anlamında daha iyi performans gösterirler.

DERS ADI Afetlerde Haberleşme
ÜNİTE ADI Afetlerde Arama ve Kurtarma Teknolojileri
ÜNİTE NO 10
YAZAR Doç.Dr. EMİN ARGUN ORAL

AFETLERDE ARAMA VE KURTARMA TEKNOLOJİLERİ

Afetlerin etkilerini azaltmak üzere mağdur olan kişiler için seri ve etkili bir biçimde arama ve kurtarma faaliyetlerinin yürütülmesi gerekir. Temel olarak bulunduğu yer bilinmeyen muhtemel kazazede veya afetzedenin yer ve pozisyonunun tespiti için yapılan çalışmalar bütününe arama, bu kişilerin tehlikeden uzaklaştırma çalışmalarına ise kurtarma adı verilir. Genel olarak bu ikisi birlikte arama ve kurtarma faaliyeti olarak ifade edilir. Özel malzeme ve ekipman ile donatılmış, özel olarak arama/kurtarma ve yardım eğitimi almış, afet ve acil durumlara müdahale edebilen profesyonel personelden teşkil edilmiş birlik veya ekiplere ise arama ve kurtarma birliği adı verilir. Amaç; yaralı veya mahsur kalanların yerlerinin tespit edilerek bu kişilere ulaşılması, acil durumun kontrol altına alınması ve mağdur veya yaralıların güvenli alanlara ulaştırılmalarını içermektedir.

ARAMA VE KURTARMA TÜRLERİ

Yürütülen arama ve kurtarma faaliyetlerinin türüne göre farklı eğitimli ekip ve donanımın kullanıldığı farklı türlerdeki arama ve kurtarma faaliyetleri söz konusudur. Bunlar başlıca; Dağ Arama ve Kurtarma, Arazi Arama ve Kurtarma, Kentsel Arama ve Kurtarma, Çatışma Bölgesi Arama ve Kurtarma, Hava/Deniz Arama ve Kurtarma. Dağ Arama ve Kurtarma Dağlık bazen de yabani bölgelerde yürütülen arama ve kurtarma faaliyetleri bu gruba dâhildir. Bu iniş (kurtarma) ipi gibi teknik donanım kullanılması gereken dağ, kar, çığ, buz, derin yarıklar veya yüksek rakımların söz konusu olduğu durumları içerir. Çoğunlukla helikopter bazen de köpeklerin de kullanımı söz konusu olmaktadır. Milli parklar ve kayak merkezlerinin olduğu bölgelerde daha yoğun olarak ihtiyaç duyulur. Arazi Arama ve Kurtarma Bu daha çok kara ya da açık deniz dışı sularda kayıp veya zor durumda olan kişiler için yürütülen faaliyetleri kapsamaktadır. Genellikle yabani bölgelerde yürütülse de alzheimer, otizm vb. hastalıkları olan kişiler için yaşam alanları veya civarında buna artarak ihtiyaç duyulmaktadır.

Kentsel Arama ve Kurtarma Fırtına, sel ve özellikle depremler başta olmak üzere doğal afetler ya da yangın, aşırı yük binmesi, proje hatası, zamanla bina taşıyıcı sistemlerinin zayıflaması, yapılan tadilatlar (ekleme veya eksiltme), zemin kayması, gaz patlaması ve sabotaj (terör saldırıları) sonucu meydana gelen bina çökmeleri neticesinde yürütülen çalışmaların tümü bu gruba dâhildir. Amaç en kısa zamanda en fazla sayıda kazazedeyi kurtarmaktır. Uluslararası Arama ve Kurtarma Organizasyonu (INSARAG) Yapı çökmelerinde yürütülen faaliyetinin INSARAG tarafından tanımlanmış beş aşaması vardır. Her arama kurtarma çalışmasında aşamalar farklı yoğunlukta ya da hızda gitmekle beraber birbirini izler. Yıkılan Binanın Değerlendirilmesi, Kaba Yüzey Taraması, Boşlukların Aranması, Giriş Yolu Açarak Kazazedeye Ulaşılması, Kimse Kalmadığından Emin Olana Kadar Enkazın Aranması, Kaldırılması ve Raporlama. Çatışma Bölgesi Arama ve Kurtarma Savaş alanları veya civarında yürütülen bu grup faaliyetler genellikle havadan saldırı uçakları ile destek ve tecrit edilip helikopterle nakledilen özel görev kuvvetleri tarafından yürütülen askeri operasyonlar şeklinde gerçekleştirilir. Bu birlikler diğer arama ve kurtarma faaliyetleri de yürütebilirler. Ülkemizde Özel Kuvvetler Komutanlığı bünyesinde teşkil edilmiş olan Doğal Afet Arama Kurtarma (DAK) birliği üç saat içerisinde yurtiçi ve yurtdışında her türlü doğal afete müdahale edebilecek yeteneğe sahiptir. Hava/Deniz Arama ve Kurtarma Acil suya iniş veya denizde araç kaybetme gibi olaylar sonrasında kazazedeler için yürütülen faaliyetler olarak tanımlanır. Deniz uçağı, helikopter, ilkyardım botu veya gemi gibi farklı hava ve deniz taşıtları yoğun olarak kullanılır. Bu arama ve kurtarma faaliyetleri hem askeri hem de sivil birimlerce gerçekleştirilebilir.

ARAMA VE KURTARMA EKİPLERİ

Gerçekleştirilen farklı arama ve kurtarma türleri için kullanılan donanım ve istihdam edilen ekipler de doğal olarak farklılıklar gösterip kendi içerisinde ayrışabilmektedirler. Dünyada ve özellikle Ülkemizde bu yönde uzmanlaşmış ekipler arasında en önemlilerinden biri kentsel ya da deprem ve benzeri afet ve acil durumlara müdahale etmek üzere uzmanlaşmış olan, görevleri yıkılan bina ile benzer yapılar ile sanayi tesislerinde mahsur kalmış kişilerin tespit ve kurtarılması olan arama ve kurtarma ekipleridir. Yürütülen faaliyetin doğası gereği bu ekipler farklı disiplinlerden kurulu olup; hatta bazı durumlarda polis, itfaiye ve acil sağlık elemanı da barındırabilirler. Bu ekipler farklı olarak enkazın yapısal özellikleri ile mevcut elektrik hatları, zarar görmüş doğal gaz boruları ve benzeri tehlikeler hakkında da temel eğitime sahiptirler. Ülkemizde afet ve acil durumlar ile ilgili en merkezi kuruluş olan AFAD'ın bu yönde hizmet veren ekipleri 10 ile 12 kişiden oluşmaktadır. Bu personel; ekip

lideri, ekip lider yardımcısı (muhabereci), kurtarma personeli, ilk yardım personeli, malzeme sorumlusu (şoför) ve destek personeli içerir. Öte yandan ülkemizde yerel yönetimler bünyesinde faaliyet gösteren itfaiye teşkilatlarının bu yönde oluşturulmuş ekipleri kendi aralarında farklılıklar gösterseler de özellikle büyük şehir belediyelerine ait fonksiyonel arama ve kurtarma ekiplerinin personel ve görevleri şu şekilde sıralanabilir:

Ekip amiri: Yürütülen çalışmalarda tüm organizasyonların sevk ve idaresinden sorumludur. Olay hakkında bilgi toplamak, çöken yapının genel değerlendirmesini yapmak, olay bölgesinin güvenli hale getirilmesini sağlamak, çalışmalara katılan diğer sivil veya resmi ekiplerle koordinasyonu veya yönlendirilmelerini sağlamak ve de üst birimlere rapor sunup gerektiğinde destek talebinde bulunmak onun görevleridir.

Güvenlik amiri: Olay mahallindeki veya ortaya çıkabilecek olumsuzluklara karşı genel güvenlik tedbirlerini almak ve kolluk kuvvetleri ile koordinasyonu sağlamakla görevlidir.

Teknik destek ekibi: Genel olarak arama ve kurtarma çalışmaları esnasında dayanak ve destek çalışmalarını yapmakla görevli bu ekip doğal olarak bu alanda yeterli bilgi ve tecrübeye sahip en az 3 kişiden oluşmalıdır. Genel güvenlik tedbirlerini almak, olay yerinde tehlike oluşturan unsurları gidermek, kurtarma operasyonları sırasında enkaz döküntülerini uzaklaştırarak kurtarma personeline yardım etmek ve de gerekli tüm araç ve gereçlerle ilgili olarak bunları kullanan personele yardımcı olmak bu ekibin görevlerini oluşturur. Arama ekibi: Genellikle dar alanlarda görev yapacakları için sağlık problemi olmamalı ve gerekli teknik ve ilk yardım bilgisine sahip olmalıdırlar. Enkazda gerekli araştırmaları yapıp mevcut boşlukları tespit ederek buralarda olması muhtemel afetzedelerin yerini belirlemekle görevli bu personel kendi içerisinde farklı timlere ayrılabilir. Bu timler Fiziksel Arama, Cihazla Arama ve Köpekle Arama şeklindedir. Bunlar arasında fiziksel arama timi olay bölgesine ulaşıldığında seri bir biçimde enkaz üzeri ve ulaşılabilen tüm noktalarda arama çalışmaları yapmakla görevlidir. Bu timin personel sayısı olayın büyüklüğüne bağlı olmakla beraber 4 kişiden oluşur. Bir diğeri olan cihazla arama timinin görevi ise fiziksel arama çalışmalarını takiben sismik/akustik vb. cihazlar ile arama çalışmaları yapmaktır. Kullanılacak cihaza uygun sayıda elemanlardan oluşan bu tim en az 4 kişiden oluşmalıdır. Bu tim üyeleri aynı zamanda fiziksel arama çalışmalarına da katılırlar.

Cihazlarını teknik destek ekibi ile koordineli olarak kullanıp gerektiğinde kurtarma operasyonlarına da yardımcı olabilecek bilgi ve tecrübeye sahip olmalıdırlar. Köpekle arama timi ise bir veya iki köpek ile bu sayıda personelden oluşur. Fiziksel arama çalışmalarını takip eden farklı aşamalarda görev alırlar. Aynı enkaz aynı köpekler tarafından defalarca aramaya tabi tutulabilir. Ayrıca gerektiğinde köpekle arama timi farklı enkaz bölgelerinde görev yapabilirler.

KULLANILAN ARAÇ VE TEKNOLOJİLER

Kullanılacak arama ve kurtarma cihaz ve metotları bunların ulaşılabilirliğine ve durumun getirdiği gerekliliklere bağlıdır. Mesela fırtına veya deprem enkazlarında çalışmak için enkaz kaldırmada kullanılacak araçlar ve cihazlar gerekli olurken, sel ile oluşan afet durumlarında bot veya ip kullanmak gerekli olabilmektedir. Farklı durumlarda yürütülen afet arama ve kurtarma çalışmaları için gerekli teknoloji ve kaynak seçenekleri aşağıdaki gibi özetlenebilir: Gelişmiş gerçek zamanlı bilgi erişimi, yapısal tahribatlar sonrasında doğru ve invazif olmayan (girişimsel olmayan yani içine girmeyi gerektirmeyen) metotlarla afetzedelerin yerlerini tespit edebilme imkânı, sinyal yollayarak engel içerisi veya ötesi ile haberleşme yani sinyal yollama yeteneği, hafif ve yüksek verimli güç kaynakları, gelişmiş takip sistemleri, gelişmiş kişisel koruyucu donanım, gelişmiş kırma/delme, destekleme ve enkaz kaldırma donanımı, yetenekli insan, köpekler gibi canlı veya canlı olmayan arama ve kurtarma kaynakları. Kullanılan Araç ve Cihazlar Afetlerde arama ve kurtarma işlemlerinde kullanılan araç ve cihazlar çeşitlidir. Bunlar kesme cihazları, dalış ekipmanı, kazayağı veya benzeri acil kurtarma aletleri, cankurtaran botu, lamba veya el feneri gibi aydınlatma, ikaz ve uyarı işaret ışığı, gece görüş ekipmanı, hidrolik ve pnömatik cihazlar, ip kemer ve benzeri kurtarma cihaz ve sistemleri, güvenlik cihazları, arama cihazları, termal görüntüleme cihazları, su kurtarma araçları ve robotik sistemlerdir. Bunlardan belli başlı olanlar aşağıda açıklanmıştır:

- Beton kesme makinesi.
- Havalı çekiç (kaya matkabı).
- Matkap.
- Havalı kaldırma yastıkları.
- Acil kurtarma desteği.
- Hidrolik kurtarma cihazları.
- Uçak ve helikopterler. Haberleşme cihazları.

Acil Durum Mevki Belirleme Radyo Cihazı (EPIRB). Kızılötesi gözetleme. Robot (Personelin yapısal olarak kontrollü olmayan enkaza girmeleri esnasındaki tehlikeleri azaltmak, ulaşılabilirliğin zor olduğu boşluklara erişimi sağlayarak müdahale hızını artırmak, bölge veya alanın çoklu sensörler kullanımı ile metodik olarak üç boyutlu aranmasını sağlamak, ulaşılması tamamen imkânsız olan yerler hakkında bilgi alınmasını sağlamak). Akustik/Sismik canlı tespit cihazı. Yenilikçi Teknolojiler Baska alanlarda olduğu gibi arama ve kurtarma faalivetlerinde de kullanılmakta olan teknoloji

Afet riski, bireyler açısından oldukça fazladır. Her bir bireyin, yaşamı boyunca en az bir kez afetle karşı karşıya geldiği tahmin edilmektedir. Afetlerin taşıdığı, bu düzeydeki risk faktörü, onların önceden bilinmesi ile ilgili çalışmaların önemini artırmaktadır. Doğal afetlerin büyük bir çoğunluğu, meydana gelmesinin önlenemeyeceği, kaçınılmaz olaylardır. Bu durumda, bir afetin meydana gelmesi önlenemiyorsa, atılması gereken en önemli adımlardan biri, afetin meydana gelmeden önce bilinmesidir.

ERKEN UYARI

Afete maruz kalabilecek kişilerin afetten zarar görme risklerini azaltmaları veya afetten korunabilmeleri ve afet için etkin bir hazırlık yapabilmeleri için belirli kurumlar tarafından zamanında ve etkili bilgi sağlanmasına, erken uyarı denmektedir. Afetlerde erken uyarının amaçları, beklenmedik ve uzun süreli afetlere karşı hazır olmak için;

- Zararın ya da kayıpların önlenmesi veya azaltılması,
- İnsan yaşamının, ekonomik gelişmenin, kültürel mirasın, sağlık ve çevrenin korunması,
- Yaşam kalitesinin sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekir. Erken uyarı tahmin ile başlar.

Tahmin, olması muhtemel bir olayın ortaya çıkışının kesin olarak ifade edilmesi ya da istatistiksel olarak bildirilmesidir. Herhangi bir afette, Birleşmiş Milletler'in afetlerin etkilerini azaltma stratejisi, erken uyarı sistemlerinin aşağıdaki 4 ana unsuru birleştirmesini öngörmektedir. Bunlar:

Risk Bilgisi: Risklerin belirlenmesi, afetlerin etkisinin hafifletilmesi, önlem alınması ve önceliklerin belirlenmesinde oldukça önemli bilgiler sağlamaktadır. Aynı zamanda erken uyarı sistemlerinin tasarlanmasına önemli miktarda katkıda bulunmaktadır.

Gözlem ve Tahmin: Gözlemleme ve tahmin kapasitesine sahip sistemler, toplumların, ekonomilerin ve çevrenin karşı karşıya kalabilecekleri potansiyel riskler konusunda zamanında tahminler bildirirler.

Bilginin Yayılması: Mesajların potansiyel olarak etkilenen bölgelere iletilmesi, yerel ve bölgesel devlet kurumlarının uyarılması için haberleşme sistemleri gereklidir. Mesajların, güvenilir ve hem halk hem de kurumlar tarafından kolayca anlaşılabilecek basitlikte olması gerekir.

Müdahale: Koordinasyon, iyi yönetim ve uygun eylem planları etkin bir erken uyarı sisteminin ana unsurlarıdır. Benzer şekilde, halkın bilgilendirilmesi ve eğitimi, afetin etkilerinin azaltılabilmesi için kritik unsurlardır. Bir erken uyarı sisteminin başarılı olabilmesi için aşağıdaki dört kuralın yerine getirilmesi gerekmektedir:

Kullanışlı: Verilen bilgi insanların öğrenmek istediği ve ihtiyacı olan bilgi olmalıdır.

Anlaşılır: Verilen bilgileri toplumun her kesimi doğru ve aynı şekilde algılayabilmelidir.

Dakik: Bilgi, hedef kitleye olması gereken zamanda ulaştırılabilmeli.

İnandırıcı: Yapılan tavsiye ve uyarılar toplumun her kesimi tarafından ciddiye alınmalı. Afet Tipleri ve Erken Uyarı Süresi Afetler, ani başlangıçlı veya yavaş başlangıçlı olmak üzere iki kategoride incelenebilir. Depremler gibi jeolojik kaynaklı, kasırga ve sel baskınları gibi hava olaylarına bağlı, kazalarla oluşan nükleer veya kimyasal tesis kaynaklı afetler, ani başlangıçlı afetler arasında yer alır. Yavaş yavaş biriken etkilerle oluşan su ve hava kirliliği gibi çevresel afetler, iklim değişiklikleri, asit yağmurları, erozyon gibi afetler ise yavaş başlangıçlı afetler arasında yer alır.

ERKEN UYARI SİSTEMLERİNDE TEKNOLOJİNİN KULLANIMI

Olası afet durumlarında riski ve karşılaşılabilecek zararları en aza indirebilecek zaman ve ortam erken uyarı sistemleri ile sağlanabilmektedir. Erken uyarı sistemlerinin kullanılabileceği afet türleri şu şekilde sınıflandırılabilir:

- Doğal afetlerde; - Deprem ve tsunami, - Kasırga, tayfun, hortum, - Kuraklık, - Sel baskını, nehir ve deniz kabarması, - Aşırı yağmur ve kar yağışı, çığ düşmesi, - Volkan patlamaları,
- Teknolojik Afetlerde; - Endüstriyel ve teknolojik kazalar, - Petrol yangınları ve sızıntıları, - Nükleer kazalar ve denemeler,
- Diğer olaylarda (afetlerde); - Çevre kirlenmeleri, - Salgın hastalıklar. Tahmin ve Modelleme Teknolojisi

Bu sistemler, sıcaklık ve yağış miktarları içeren verilerin gözlemlenmesi ve son teknoloji iklim modellemelerini temel alır. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Uzaktan algılama ve CBS sistemleri, ciddi ölçüde gelişmiş kuraklık erken uyarı sistemlerine sahiptirler. Sensör Teknolojisinin Kullanımı Aslında, algılamanın temel unsurunu oluşturan sensörler, çeşitli teknolojik imkânlar ve platformlar kullanılarak uygun şekilde yerleştirildiğinde, afetlerde erken uyarı için kullanılabilecek bir sistemin parçası olurlar. Uydu Haberleşmesi Teknolojisi Uydu haberleşmesindeki

AFAD Hem farklı kurumlar arasındaki koordinasyonun sıkıntılı olduğu hem de afetlerin yerinden yönetilmesinin daha etkili olduğu gerçeklerinden hareketle, yerelin güçlendirildiği ve merkezin koordinasyondan sorumlu olduğu bir sistem olarak 2009 yılında o dönemde afet yönetiminde görevli üç genel müdürlük (Türkiye Acil Durum Yönetimi, Afet İşleri ve Sivil Savunma Genel Müdürlükleri) lağvedilerek merkezde Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), illerde ise İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri kurulmuştur. Türkiye Afetle Mücadele Planlaması Türkiye'de afet ve acil durum hizmetlerinin koordinasyonundan, eğitim politikalarının oluşturulmasından ve bu konularda mevzuat düzenlemeleri yapılmasından T.C. İçişleri Bakanlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) sorumludur. AFAD'ın bu sorumluluk kapsamında afet ve acil durumlarda can ve mal kurtarma, sağlık, iaşe, ibate, güvenlik, mal ve çevre koruma, sosyal ve psikolojik destek hizmetlerinin verilmesine yönelik çalışmalarına ise müdahale olarak tanımlanmaktadır. AFAD Yapılanması AFAD merkezde İçişleri Bakanlığı'na bağlı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, illerde doğrudan Valiye bağlı İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri ve bazı illerde yer alan Arama ve kurtarma Birlik Müdürlüğü ile önceliği risk yönetimi olan bir anlayışla faaliyet göstermektedir. AFAD ve Afet Planlaması Afetlerle ilgili gelişen farklı veya yeni koşullara karşı dirençli olabilmek bütünleşik bir afet yönetim sistemi kullanımı ile sağlanabilir. Doğal olarak AFAD'ın temel kuruluş amacı afet olayı öncesi, sırası ve sonrasında ve acil durumlarda bu tür bütünleşik afet yönetim sistemini en etkin şekilde işletmek ve bu anlamda üst düzey ulusal ve uluslararası koordinasyonu sağlamaktır. Bütünleşik afet yönetim sistemi temel olarak zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme şeklinde dört evreden oluşur.

Zarar azaltma: Risk değerlendirme sonucunda, zararın ortaya çıkma olasılığını azaltma veya ortadan kaldırma veya şiddetini azaltmaya yönelik faaliyetleri içerir.

Hazırlık: Birey ve kurumların organize edilerek afetlere müdahale için hazırlıkları ve eğitim çalışmalarını içerir.

Müdahale: Afet ve acil durumlar sonucu meydana gelebilecek bütün ihtiyaçların en hızlı şekilde tespiti ve giderilmesi çalışmalarını kapsar.

İyileştirme: Afet ve acil durum nedeniyle aksamaya uğrayan tüm yaşam sistemlerini, en hızlı ve doğru şekilde normal durumuna hatta mümkünse daha iyi duruma getirme çalışmalarıdır.

AFAD afet ve acil durumlara ilişkin yürütülen tüm bu çalışmaları düzenleyip organize etmek üzere farklı planlama faaliyetleri yürütmektedir. Bu kapsamda AFAD tarafından yapılan ilk kapsamlı çalışma Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) olarak isimlendirilir ve ülkemizde yaşanabilecek her tür ve ölçekte afet ve acil durumlara müdahalede görev alacak ilgili bakanlık, kurum ve kuruluşlar, özel kuruluşlar, STK'ler ve gerçek kişileri kapsar. Bu anlamda yürütülen diğer iki kapsamlı çalışma AFAD tarafından Stratejik Plan ve Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (UDSEP) olarak adlandırılmışlardır. TAMP ve Hedefleri TAMP taktik yaklaşımla hazırlanmış olup afet ve acil durumlara ilişkin müdahale çalışmalarında görev alacak tüm koordinasyon ve yürütme birimlerine ait rol ve sorumlulukları tanımlamaktadır. Söz konusu faaliyetler yürütülürken amaç aşağıdaki hedefler göz önünde bulundurularak afet öncesi, sırası ve sonrasındaki müdahale planlamasının temel prensiplerini belirlemektir. TAMP Planlama Prensipleri AFAD tarafından hazırlanan "Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)" belgesinde planlama prensipleri temel ve tamamlayıcı prensipler olarak belirlenmiştir.

Temel prensipler

- Hazırlık, müdahale ve ön iyileştirme aşamalarının hepsini içerecek şekilde kapsamlı olmalı,
- Her tür ve ölçekteki tehlikeler açısından yeterli olmalı,
- Tüm ana ve destek çözüm ortaklarının rol ve sorumluluklarını içermeli,
- Ulusal, bölgesel ve yerel afet müdahale kapasitesini anında harekete geçirmeyi esas almalı. Tamamlayıcı prensipler
- Etkili,
- Esnek ve ölçeklenebilir,
- İyileştirme ve geliştirme aşamalarını içeren,
- Koordinasyon, işbirliği ve dayanışma detayları olan,
- Bilgi yönetimi ve iletişim planları olan,
- İlgili mevzuata uygun prensipler olmalı.

TAMP Müdahale Aşamaları TAMP ulusal ve yerel düzeyde müdahale yönetim sistemini belirlemiş ve

DERS ADI Afetlerde Haberleşme
ÜNİTE ADI Afetlerde Bütünleşik Sistemler
ÜNİTE NO 13
YAZAR Prof.Dr. BÜLENT ÇAVUŞOĞLU

Afet durumlarında, teknolojik gelişmelerle beraber afetlerle ilgili olarak afetin bütün aşamalarında (hazırlıklı olma, önleme, müdahale, iyileştirme) hem yetkilileri hem de afetten etkilenen insanları bilgilendirecek haberleşmeye ve bütünleşik sistemlere yoğun bir şekilde ihtiyaç duyulmaktadır. Hem afet öncesi hem afet esnasında hem de afet sonrasında halkın bilgilendirilmesi, yardımların doğru ve hızlı bir şekilde ulaştırılabilmesi, afet bölgesi ile ilgili tam ve doğru bilgi alınabilmesi, afetten zarar gören veya zarar görme ihtimali olan kişilerin yönlendirilebilmesi için, bütünleşik sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Afet esnasında tek bir sistemle bütün haberleşmeleri ve işlemleri sağlama temeline dayalı olmayan ve birçok unsurun entegre edilebildiği bütünleşik sistemler, doğru ve kesintisiz bilgi paylaşımı için gereklidir.

KESİNTİSİZ VE GÜVENLİ HABERLEŞME SİSTEMİ PROJESİ (KGHS)

Büyük afetlerde ve acil durumlarda altyapı hasarları ve kullanım yoğunluğu gibi nedenler ile haberleşme yoğun olarak kesintiye uğramaktadır. Afet ve acil durumlarda haberleşme kesintisinin olmaması çok önemlidir. Afetin her aşamasında haberleşmeye ciddi ihtiyaç duyulmaktadır. KGHS projesinde, afet sonucunda altyapıda oluşabilecek aksamalar sonucu haberleşme kesintilerin olma ihtimalleri düşünülerek farklı teknoloji alternatifleri kullanılmıştır. KGHS projesi AFAD tarafından yürütülmektedir. KGHS ile afet ve acil durumlara yönelik bilgi sistemlerinin kesintisiz bir şekilde çalışmasının sağlanması amaçlanmaktadır. KGHS projesinde;

- Uç birimler arasında 3G, kablolu, uydu, HF üzerinden anahtarlamalı olarak çalışacak bir kesintisiz ağın kurulması sağlanacak,
- Ağ katmanı kripto cihazı ile şifrelenecek,
- Ağ üzerinde performanslı bir şekilde çalışması sağlanacak,
- Prototip kapsamında Ankara, Eskişehir, Diyarbakır ve Zonguldak'ta 14 uç arasında sistem çalışacaktır.

AFAD TÜRKİYE DEPREM VERİ MERKEZİ PROJESİ (AFAD-TDVM)

Bu proje, AFAD tarafından yedekli, güvenli, erişilebilir bir deprem veri merkezi kurmaya yönelik bir projedir. Bu sayede, araştırmacıların hem deprem verilerine ulaşarak önceki depremlere ilişkin verileri analiz edebilmesi hem de geliştirilecek erken uyarı ve zarar azaltmaya yönelik sistemlerin daha etkin ve daha hızlı bir şekilde ilerlemesi sağlanabilecektir. AFAD-TDVM projesinin amaçları;

- Ülke kaynaklarının daha etkin kullanılması ve verimliliğin artırılması amacıyla tüm deprem gözlem istasyonlarından elde edilen verilerin tek merkezde depolanması, saklanması, işlenmesi ve paylaşıma açılması,
- Ulusal ve uluslararası bilim dünyasına hızlı ve güvenilir veri sağlanması,
- Üniversitelerimizde deprem konusunda yapılan araştırmaların yoğunlaşması, lisansüstü ve doktora çalışmaları için kaynak oluşturulması,
- Bu alanda bölgesel bir merkez oluşturulması,
- Deprem ile ilgili araştırmaların AFAD-TDVM çatısı altında koordine edilmesidir.

TÜRKİYE AFET OPERASYON MERKEZİ PROJESİ (TAFOM)

Bu proje, afet ve acil durumlarda müdahale çalışmalarının koordine edileceği, ileri teknoloji ile donatılmış bir merkez oluşturulmasına yönelik bir projedir. Bu merkez ile aşağıdaki ulaşılmak istene hedeflerden bazıları aşağıdaki gibidir: • Ülkemizde meydana gelen büyük çapta afet ve acil durumların; Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezi bünyesinde bu merkezden koordine edilmesi,

- AFAD, il afet ve acil durum yönetim merkezleri ve gerekli lokasyonlar arasında iletişimin (ses, görüntü, e-posta, data vb.) kesintisiz ve güvenli olarak sağlanması,
- Ülke çapında afet ve acil durum haberlerinin hızlı bir şekilde merkeze ulaştırılması,
- Afete ve acil duruma müdahalenin çok hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi,
- Kaynakların etkin bir şekilde kullanımının sağlanması.

KİTLE TABANLI ANALİZ VE İLERİ GÖRÜNTÜ İŞLEME YAZILIMI PROJESİ

Analizi çok uzun zaman alan yüksek çözünürlüklü görüntülerin uzman veya gönüllü grubu eliyle makul sürelerde analiz edilmesini sağlamaya yönelik bir projedir. Kitle tabanlı analiz ve ileri görüntü işleme yazılımı, uzaktan algılama ve hava platformlarından elde edilen, tek bir kişi tarafından analizi mümkün olmayan ya da çok fazla zaman gerektiren yüksek çözünürlüklü görüntülerin kitle adı verilen bir uzman veya gönüllü grubu tarafından paralel olarak analiz edilmesi esasına dayanmaktadır.

TÜRKİYE AFET BİLGİ BANKASI PROJESİ (TABB)

Bu proje, afetlere ait bilgi birikimini gelecek nesillere taşıyan süreçte elde edilen deneyim ve sonuçların kaybolmadan rahat, hızlı ulaşılabilir ve güvenilir ortamlarda saklanabilir olması için hazırlanan bir projedir. Proje hayata geçirilmiş ve https://tabb.afad.gov.tr/ adresinde kullanıma açılmıştır. TABB, afetler ve özellikle depremlerle ilgili hazırlanmış ancak kullanıcılara kolayca tek bir platformdan erişimi sağlanamamış mevcut tezler, raporlar, yayınlar vb. dokümantasyonu ve istatistiki bilgileri gün ışığına çıkararak afetlerle ilgilenen herkese açık, kullanıcı uyumlu ve sürekliliği sağlanabilecek bir altyapı ile web tabanlı afet bilgi bankası oluşturmayı hedeflemektedir.

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ TABANLI AFAD LOJİSTİK MERKEZLERİ YÖNETİM SİSTEMİ

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Tabanlı AFAD Lojistik Merkezleri Yönetim Sistemi, afet veya acil durum sonrasında ortaya çıkan ihtiyaçların olabilecek en kısa sürede karşılanarak devam eden muhtemel ihtiyaçların da makul sürelerde giderilmesini sağlamak amacıyla oluşturulmuş olan AFAD lojistik merkezlerinin elektronik ortamda yönetimini sağlayan bir sistemdir. Merkezî takip imkânı sağlayacak sistem sayesinde, depolar anlık takip edilebilecek ve eksilen miktarların tedariki için gerekli tedbirler vakit geçirmeden alınabilecektir. Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı AFAD Lojistik Merkezleri Yönetim Sisteminde el terminalleri ve RFID teknolojisi kullanılarak depodaki envanterin güncelliği, sayısı, kullanım süresi detayları, hareket geçmişi gibi bilgilere ulaşılabilmektedir.

AFAD DEPREM ÖN HASAR TAHMİN SİSTEMİ

Bu proje, deprem sonrası oluşabilecek hasar ve can kaybının ön görülmesine yönelik bir tahmin sistemi projesidir. Yıkıcı bir depremden sonra meydana gelebilecek hasar ve can kaybının boyutunu kısa sürede tahmin edebilmek, bölgede kurtarma ve müdahale çalışmalarında bulunacak ekip için çok önemlidir. Kurtarma ve müdahale ekiplerini bölgeye göndermeden önce elde edilen bu bilgi, yapılacak çalışmalar için kılavuz niteliği taşımaktadır. Hızlı ve doğru müdahale için AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı hasar yapıcı bir deprem meydana geldiğinde, "AFAD-RED" deprem ön hasar tahmin programını kullanarak bölgede hasar ve kayıp tahminleri yapmaktadır. Sistem ayrıca, depremden hemen sonra hasarla ilgili oluşabilecek kargaşa ve bilgi kirliliğini en aza indirmeyi de planlamaktadır.

AFAD MOBİL DEPREM UYGULAMASI

Bu uygulama, ülkemizde ve dünyada meydana gelen tüm deprem bilgilerini mobil uygulamalar ile anında erişilebilir hâle getirmeyi amaçlayan bir uygulamadır. Uygulama, cep telefonları için hazırlanmış olup rahatlıkla ücretsiz olarak indirilip kullanılmaktadır. AFAD-Mobil Deprem Uygulaması temel olarak Türkiye'de ve yakın çevresinde meydana gelen deprem bilgilerini akıllı telefonlar ve tablet bilgisayarlar aracılığı ile anında kullanıcılara sunmayı amaçlamaktadır.

İSTANBUL SİSMİK RİSKİN AZALTILMASI VE ACİL DURUM HAZIRLIK PROJESİ (İSMEP)

İSMEP, İstanbul'un olası deprem afetine karşı gerek yapısal anlamda güçlendirilmesini gerekse acil durum hazırlıklarının en üst düzeye çıkartılmasını amaçlayan ve ülkemizde uygulanan bir risk azaltma projesidir. Kuzey Anadolu fay hattına yakın konumu nedeni ile yüksek deprem riski taşıyan İstanbul'da yaşanabilecek bir depremin yüksek oranda can ve mal kaybına yol açacağı açıktır. İstanbul Deprem Master Planı'na göre, İstanbul'da 30 yıl içinde büyük bir deprem olma olasılığı, %62 ± 12 olarak tahmin edilmektedir. Afet öncesi hazırlıklar, afet anında doğru davranış şekilleri ve afet sonrasında yapılması gerekenlerle insan hayatını merkezine alan İSMEP, ortaya koyduğu çok yönlü çalışmalarla, bir yandan olası bir afette yaşanabilecek can ve mal kayıplarını en aza indirmeyi hedeflerken, diğer yandan dünyanın birçok noktasında da uygulanabilir modeller ortaya koymaktadır. Proje, 3 ana bileşenden oluşmaktadır: A Bileşeni-Acil durum hazırlık kapasitesinin artırılması Bu bileşen kapsamında, İstanbul'da acil durum ve afet yönetimi ile ilgili kurum ve kuruluşların, meydana gelebilecek afetlere, özellikle depremlerden kaynaklanabilecek acil durumlara karşı hazırlıklı olması ve acil durumlara müdahale kapasitelerinin güçlendirilmesi amaçlanmaktadır. B Bileşeni-Öncelikli kamu binaları için sismik riskin azaltılması Öncelikli kamu binaları, ulusal afet çalışmalarının desteklenmesi, kültürel ve tarihî miras kapsamındaki binalara ilişkin faaliyetleri içermektedir. C Bileşeni-İmar ve yapı mevzuatının uygulanması Bu adım, imar ve yapı mevzuatı uygulamaları açısından kurumsal ve teknik kapasitenin artırılması ve çeşitli eğitim faaliyetlerini kapsamaktadır.

Afet ve acil durumlar ile daha etkili mücadele edebilmek amacıyla AFAD'ın planlayıp geliştirmekte olduğu bir bilişim stratejisi bulunmaktadır. Bu bilim stratejisi Afet Yönetimi ile AFAD Yönetimi şeklindeki iki ayrı unsur üzerine yapılandırılmıştır. Bunlarla hem kurumsal hem de bireyden başlayarak toplumun tüm kesimine, afetlerin başlangıcından itibaren tüm safhalarında hazırlıklı olmaları için afete hazırlık kültürünü kazandırmak; gerekli ve güncel teknoloji kullanımı sayesinde, afet risklerini azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme çalışmaları için doğru ve etkili analiz - uygulama yöntemleri geliştirilebilmek ve de afet ve acil durumlarda ileriye dönük olarak gerekli olabilecek AR-GE çalışmalarını yürütmek amaçlanmıştır. Bunlardan AFAD afet yönetimi stratejisi; Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi (AYDES), AR-GE Çalışmaları ile Altyapı (Bilişim ve Haberleşme) Çalışmaları şeklinde üç bölümden oluşmaktadır. Öte yandan, AFAD Yönetimi stratejisi ise AFM-Afet Farkındalık Merkezi, Afete Hazır Türkiye, AB-IPA Kurumsal Kapasite ve Ön Hasar ve Kayıp Tahmin Sistemi şeklinde dört başlık olarak incelenmiştir.

AFET YÖNETİMİ PROJELERİ

Afet yönetimi ile ilgili olarak AFAD tarafından üzerinde çalışılıp geliştirilen temel projeler AYDES, AR-GE ve Altyapı olmak üzere üç ana başlık altında değerlendirilebilir. Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi Projesi Türkiye Afet ve Acil Durum Müdahale Planı (TAMP)'ın bilişim altyapısı oluşturmak için geliştirilen Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi (AYDES) ise afet yönetiminin tüm aşamalarının elektronik ortamda yönetilmesini mümkün kılmaktadır. AYDES, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) teknolojileri üzerine kurulmuş, afet ve acil durumlarda tüm kaynakları etkin bir şekilde kullanabilen, karar destek mekanizmalarına sahip web tabanlı bir uygulamadır. Olay Komuta Sistemi, İyileştirme Bilgi Sistemi, Mekânsal Bilgi Sistemi olarak tanımlanan üç farklı aşamadan oluşmaktadır. Oluşturulmak istenen bu sistem ile aşağıdaki amaçlar hedeflenmiştir:

- Yedekli, güvenli ve kesintisiz sistem altyapısı üzerine inşa edilmiş olma
- Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojilerini kullanabilme
- İlgili kurum ve kuruluşlarla entegre bir veri tabanına sahip olma
- Afet yönetiminde görevi olan tüm paydaşlarca ulaşılabilir özellikte olma
- Etkin kaynak yönetimi yapabilme
- Merkezi komuta kontrol yapısına sahip olma
- Durumsal farkındalığı destekleyebilme
- Erken uyarı ve tahmin yapabilme
- Modelleme ve simülasyon yapabilme
- Karar destek mekanizmalarına sahip olma Olay komuta sistemi Olay Komuta Sistemi temelde

TAMP kapsamında tanımlanış olan çalışma gruplarının planlama ve müdahale süreçlerinin bütünleşik bir sistem üzerinde yönetilebilmesine imkân sağlayan bir afet yönetim yazılımıdır. Yazılım planlama aşamasında Ulusal ve yerel çalışma gruplarına şu imkânları sağlamaktadır:

- Organizasyonlarını belirleme
- Kaynaklarını ve depolarını CBS teknolojisi kullanarak tanımlama
- Planlanan alanları fonksiyonları ile birlikte CBS arayüzü ile belirleyebilme
- Genel veya kritik tesisleri harita üzerinde öznitelikleri ile tanımlama
- Planlarını sistem üzerinden hazırlanma ve takip edebilme İyileştirme bilgi sistemi

Afet ve acil durum sonrasında hayatın en kısa sürede normale dönmesi için iyileştirme süreçlerinin otomatize edilmesi planlanmıştır. Bu yaklaşım ile afet ve acil durumlarda meydana gelen hasarın tespit edilmesi, acil yardım talep ve ödemelerinin takibi, raporlama sürecinin sistematik hale getirilmesi, kayıtların tek merkezde tutulması, yatırım programı koordinasyonu gibi önemli iyileştirme süreçleri elektronik ortama aktarılabilecektir. İyileştirme Bilgi Sistemi ile birbirine girdi sağlayan süreçler arasındaki tutarlılık sağlanıp tekrarlanan veya yanlış verilerden oluşan kayıtlardan dolayı yapılan hatalı işlemlerin önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Mekânsal bilgi sistemi Mekânsal Bilgi Sistemi'nin amacı afet yönetiminde kullanılabilecek mekânsal verilerin tüm kurum ve kuruluşlardan toplanarak bir afet ve acil durum mekânsal veri tabanı oluşturmaktır. Böylece afet yönetiminde, afet bölgesindeki veriye hızlı ve doğru bir şekilde ulaşılması, veriden hızlı bir şekilde bilgi üretilmesi ve bu bilgi ile afet bölgesinde yapılacak uygulamalar ile ilgili hızlı karar verilebilmesi için gerekli olan mekânsal verilerin analizi mümkün olabilecektir. Bu sayede Coğrafi Bilgi Sistemi teknolojileri kullanılarak sürdürülebilir bir afet yönetimi sisteminin oluşturulup afet öncesi, sırası ve sonrası veriye hızlı ve doğru bir şekilde ulaşılması, veriden hızlı bir şekilde yeni bilgi üretilmesi ve bu bilgi ile afete