

# FPV DRONLARIN ASKERÎ HABERLEŞME ROLESİ OLARAK KULLANIMI



Şekil-1: Telsiz Role Şeması

Veri ve bilgi odaklı savaşa doğru hızlanan geçişle birlikte, kritik görev verilerine gerçek zamanlı olarak erişebilmenin ve bunları paylaşabilmenin önemi, birçok silah ve askerî sistemin ana itici gücü hâline gelmektedir. Taşınabilir Komuta Kontrol Muhabere Bilgisayar ve İstihbarat (C4I) sistemleri, gerçek zamanlı atış tespit sensörleri, lazer mesafe bulucular vb. ortam ne kadar zorlu olursa olsun görevler boyunca sürekli iletişim halinde kalma ihtiyacını artırmaktadır.

Arazi şekilleri (engebeli arazi, dağlar, tepeler, vadiler), bitki örtüsü (sık ormanlar), meskûn mahaller ve/veya telsiz cihazları arasındaki mesafe (düşük çıkış güçlü telsizler vb.) görüş hattında çalışan VHF ve UHF bant telsizlerde haberleşmeyi güçleştiren, bazen de imkânsız hale getiren faktörlerdir. Telsiz cihazlarının birbirlerine sinyal gönderip alamadığı bunun gibi faktörlerin bulunduğu ortamlarda röle ya da aktarıcı istasyon da denilen RF sinyal tekrarlayıcı cihazlardan istifade edilmektedir.

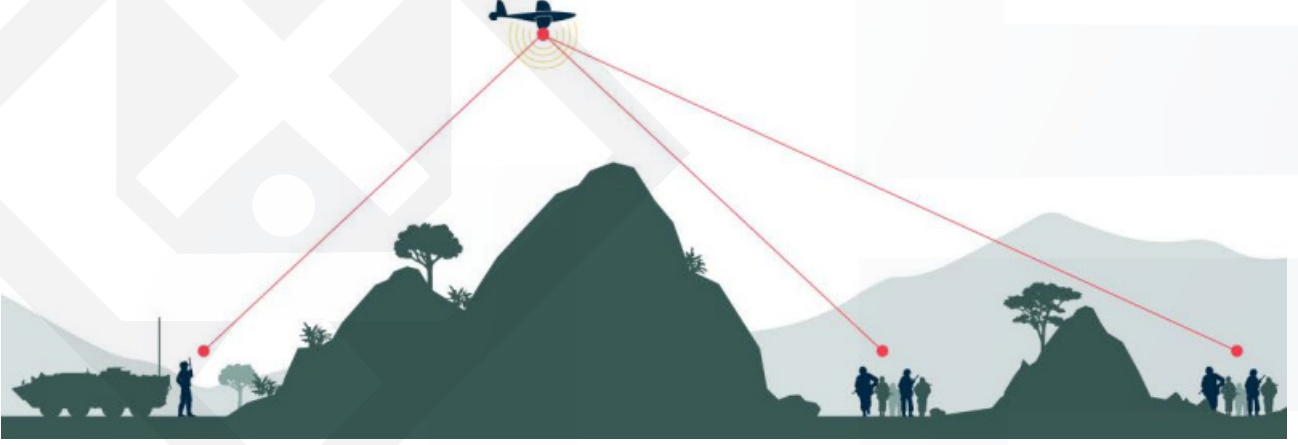
Telsiz rölesi (Şekil-1), basit bir ifade ile telsizden çıkan sinyalin röleye gelmesi ve sonrasında role tarafından yüksek çıkış gücü ile yayımlanarak diğer telsizlere iletilmesi prensibi ile çalışan sistem olarak ifade edilebilir. Böylece, aralarında irtibat sağlanamayan iki veya daha fazla telsiz cihazının aynı frekans üzerinden görüşme sağlaması, röle denilen bu RF sinyal aktarıcı üzerinden sağlanmaktadır.

Temel olarak bir röle cihazı yüksek kazançlı bir anten, az kayıplı bir anten kablosu, filtre ünitesi, alıcı ve verici bölümler ile bunların kontrol ünitesinden meydana gelmektedir. Alıcı ve verici frekansları arasında farklılık bulunan röle cihazları filtre ünitesinin yardımıyla, alıcısının duyduğu işaretleri aynı anda vericisinden güçlendirilmiş olarak yayımlamaktadır.

Telsiz röle sistemleri; analog ve dijital röle sistemleri olmak üzere iki çeşittir. Günümüzde dijital röle sistemleri daha fazla kullanılmaktadır. Bu sistemin en önemli avantajı, tek frekans üzerinden aynı anda iki kanal haberleşmesi yapılabilmesidir. Analog röle sistemleri, tek frekans ve tek kanal mantığı ile çalışmaktadır.

Rölenin konumlandırıldığı arazi ve tesisin rakımı ile doğru orantılı olarak geniş bir kapsama/haberleşme alanı elde edilmiş olur. Günümüzde askerî telsiz röleleri yüksek arazi kesimlerine daimî (karakol, üs bölgesi, TV verici kulesi vb. yerlerde) veya harekât/operasyon yapılan bölgeye hâkim konumdaki bir noktaya geçici olarak kurulup işletilmektedir.

Harekât/operasyon yapılan bölgeye hâkim bir noktaya geçici olarak role kurup işletmek role personelini tehlikeye atmakta, uygun arazi ve işletme koşullarının her zaman bulunamaması riskini barındırma ve bazı koşullarda uzun zaman alabilmektedir.



**Fotoğraf-1: Dronun Telsiz Rölesi Olarak Kullanımı**

Ayrıca; ilerleyen bir harekâтта ilk aşamada tesis edilen rölenin ilerleyen dost birliklere hizmet vermeyi sürdürmek için birliklerin ilerleme yönünde yer değişiklikleri yapması gerekebilmektedir.

İşte bu noktada; havada belli bir rakıma ulaşma, burada belli bir süre kalabilme ve daha da önemlisi satıhtaki birlikler ile hareket edebilme, onları takip edebilme ve ihtiyaç duyulan bölgeye kaydırılabilme özelliklerine sahip olan FPV dronların, üzerlerine entegre edilecek telsiz roler vasıtasıyla role olarak kullanıma uygun platformlar olduğu değerlendirilmektedir (Fotoğraf-1). Ortalama 10 km menzilde kontrol edilebilen FPV dronlara entegre edilen rölelerin tugay-tabur-bölük-takım seviyesinde telsiz irtibatları tesis etmekte kullanılabileceği değerlendirilmektedir. Yapılan bir testte FPV drona entegre edilen bir telsiz rölenin, yerde bulunan telsizlerin haberleşme menzilini dronun uçurulduğu rakımla doğru orantılı olarak 2-10 km artırdığı tespit edilmiştir (dronun her 100 m'lik yükselmesine karşılık olarak haberleşme mesafesi 2km artmıştır).<sup>27</sup> Bir dorunun yeterli olmadığı durumlarda aynı maksatlı birden fazla dron kullanılarak role kapsama alanının artırılması mümkündür.

Muharebe sahasında köklü değişiklikler yapmaya aday FPV dronlar; düşük maliyetleri, kısa sürede kullanıma hazır hâle getirilebilmeleri, gelişmiş keşif ve gözetleme sensörleri, hedef tespit ve işaretleme sistemleri ile istihbarat gözetleme keşif (ISR) ve saldırı görevlerinde etkinlikle kullanılmakta, askerî operasyonları desteklemekte ve başarı ve emniyetini artırmaktadır. Dronlar, askerî personelin yaşamsal tehlikelerle karşı karşıya kalmadan riskli bölgelerde görev yapmasına da olanak sağlamaktadır. Dron kullanımı, personelin emniyetini sağlarken aynı zamanda zayıflığı ve insan kaynaklı riskleri de azaltmaktadır.

Dronların telsiz rölesi olarak kullanımına ilave olarak; görüş hattında uzaktan komuta edilebilen diğer tip dronların operatörün kontrol edebildiği hattın ötesine (Beyond Line of Sight-BLOS) geçmeleri hâlinde operatörü ile arasındaki irtibat sağlamak maksadıyla da role maksatlı FPV dronlar kullanılabileceği öngörülmektedir.

<sup>27</sup>Sky-Watch firması "Radio Relay Case Study".

Yapılan açık kaynak araştırmasında muhabere rölesi olarak görev yapabildiği üretici firma tarafından deklare edilen yerli ve yabancı üretim FPV dron ürünleri olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki dronlar bunlara örnek verilebilir:



**Fotoğraf-2: BASAT Dron**

• Robonik Mekatronik/Türkiye firması ürünü BASAT dron (Fotoğraf-2); 150 m kablo bağlantılı (kablo ile elektrik ve veri aktarımı yapılmaktadır), döner kanatlı, mobil baz istasyonu, sinyal kesici (jammer) ve İHA menzile arttırıcı modüller gibi farklı faydalı yükler de entegre edilebilen bir insansız hava aracıdır.



**Fotoğraf-3: VAPOR 55 MX**

• AeroVironment/ABD firması ürünü VAPOR 55 MX dron (Fotoğraf-3); çeşitli faydalı yükler taşıyabilen mini helikopter olup telsiz haberleşme rölesi de taşıyabilmekte, havada 75 dk kalabilmekte, 32 km mesafe kat edebilmekte, 2.3 veya ilave batarya ile 10.9 kg faydalı yük taşıyabilmektedir.



**Fotoğraf-4: Heidrun**

• Sky-Watch/Danimarka firması ürünü Heidrun dron (Fotoğraf-4); ISR ve yeryüzü haritalama maksadıyla da kullanılabilen, hafif ve kompakt bir insansız hava aracı olup Harris firması üretimi "RF-330E-CM" telsiz röleleri taşımak maksadıyla kullanılmaktadır.

Telsiz rölesi olarak FPV dron kullanılması kararı verilmesine yönelik durum değerlendirmesinin aşağıda belirtilen kriterlere göre yapılabileceği değerlendirilmektedir:

#### **Durum:**

Görev nerede icra edilecektir? Telsiz haberleşmesinin kapsamı ve kalitesi görevin gerçekleştirildiği ortamdan büyük ölçüde etkilenir; çünkü, çeşitli engellerin varlığı iletişimi bozabilir. Bu nedenle, görevin meskûn mahal, dağlık veya ormanlık arazi gibi yüksek derecede görüş hattını korumanın pek mümkün olmadığı bir ortamda mı yapılacağı hususu göz önünde bulundurulmalıdır.

Beklenen görev dinamiği seviyesi nedir? Görevin yüksek düzeyde dinamiğe (hareketliliğe) sahip olup olmadığını belirlemek önemlidir. Daha spesifik olarak, görevin birden fazla ortamdan mı geçeceğini yoksa tek bir ortam türüyle daha kalıcı bir konumda mı gerçekleşeceğini göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Görev dinamikleri, görev ilerledikçe hızlı bir şekilde yeniden konuşlandırılacak esnek bir röle çözümüne olan ihtiyacı arttıracaktır.

## Görevin Aciliyeti ve Süresi:

Aciliyet seviyesi nedir? Farklı röle çözümlerinin farklı hazır olma süreleri vardır ve bazı çözümler doğaları gereği yüksek aciliyete uyamaz. Acil durumlarda, taktik birliğin envanterinde bulunan küçük bir FPV dron komutanlık inisiyatifi ile kullanılabilir ve bu nedenle hızlı bir şekilde konuşlandırılabilir.

Görevin beklenen süresi nedir? Süre, görevin tamamı ya da bu durumda röle görevi için geçerli olabilecek geniş bir terimdir. Bazı görevler saatler ya da günler boyunca sürekli telsiz rölesi kabiliyeti gerektirebilirken, diğer görevler yalnızca kısa süreler için telsiz rölesi gerektirebilir. Bu kısa görevlerde, örneğin taşınabilir bir rölenin arazide konuşlandırılması veya büyük bir İHA/helikopterin role olarak görevlendirilmesinin maliyeti ve alacağı zaman, faydalarından daha ağır basabilir. Birkaç saatlik dayanıklılığa sahip küçük bir FPV dron kullanmak, özellikle de üst üste iki dron konuşlandırılarak telsiz rölesi görevini uzatma imkânı sağlıyorsa, daha yeterli bir çözüm olabilecektir.

Hangi verilerin iletilmesi ve paylaşılması gerekiyor? Konuşlandırılan bölük, takım veya timin kullanabileceği işlevler arasında ses, metin uygulamaları, resim paylaşımı ve video iletimine kadar her şey bulunmaktadır. Bu işlevlerden hangilerinin iletişim ağında mevcut olması gerektiğini değerlendirmek de gerekmektedir.

## Veri Türü ve Muhabere Emniyeti:

Ne düzeyde veri emniyeti gereklidir? Seçilecek rölenin uyması gereken (örneğin haberleşmenin kriptolaması gibi) herhangi bir muhabere emniyet gereksinimi olup olmadığı dikkate alınmalıdır. Çünkü; kriptolu bir rölenin düşmanın eline geçmesi riski her durumda alınmayabilecektir.

Hangi yer telsiz altyapısının desteklenmesi gerekmektedir? Hangi tip telsiz sistemlerine röle yapılacağını bilmek önemlidir. Sahada kullanılmakta olan telsiz sistemlerini destekleyecek bir röle görevlendirildiğinden emin olunmalıdır.

**Sonuç olarak**, FPV dronların avantajları ve gelecekte taktik seviyede yaygın olarak kullanılacakları göz önüne alındığında;

- Haberleşme rölesi olarak kullanılmak üzere, harekât alanındaki kara unsurlarına ve ihtiyaç hâlinde de deniz unsurlarına role haberleşmesi desteği sağlayacak, havada kalış süresi artırılmış yerli FPV dronlar geliştirilmesinin,

- Bahse konu drona entegre edilebilecek ağırlık, boyut, güç, maliyet, emniyet ve gerektiğinde sarf edilebilirlik gereksinimlerini karşılayan telsiz role cihazları üretilmesinin faydalı olacağı,

- Askerî maksatlı kullanıma ilave olarak, deprem vb. doğal afetlerde cep telefonu baz istasyonlarının hasar görmesi durumunda GSM haberleşme yapılamadığı hâllerde (güç ihtiyacının yerden jeneratör ile karşılanıp kablo ile drona aktarıldığı) FPV drona monte edilebilen baz istasyonları ile afet bölgesinde GSM haberleşmesi yapılabileceği değerlendirilmektedir.

