

# TEKNOLOJİNİN KARANLIK YÜZÜ

İkinci Dünya Savaşı dünyayı değiştirdi. Bu değişim hayatın her alanında bir daha geri gelmeyecek eski alışkanlıkların ve teknolojilerin terk edilmesinden, gündelik yaşamda pek çok şeye kadar oldukça geniş bir yelpazeye yayılır. Bu savaşın değiştirdiği şeylerden biri de silah teknolojisi ve savaş teknikleri. Günümüzde geliştirilmeye devam edilen silahların pek çoğu bize İkinci Dünya Savaşı'ndan miras kaldı.

# ÖLÜM MAKİNELERİ

Günümüzde savaş endüstrisinin ürettiği gelişmiş silahlar, taktik ve stratejik silahlar olarak ikiye ayrılabilir. Özellikle soğuk savaş döneminde ABD ve SSCB tarafından gündeme getirilen stratejik silahlar, kıtalararası balistik füzelerin (ICBM), ABD'nin cruise (seyir) füzesi ve hava kuvvetlerinde kullanılan stratejik bombardıman uçağı filoları gibi balistik olmayan silahlarının denetim ve işletim sistemlerini oluşturur. Taktik silahlar, hedef bulma, nişan alma ve atış denetimini sağlamaya yönelik elektronik donanımlara sahipler. Görece kısa erimli ve çabuk sonuçlar veren silahlar olan taktik silahlar, saldırı ve savunma amaçlı tasarlanmıştır. Tank-savar silahları, uçaksavar savunma si-

lahları, savaş alanı destek silahları, hava ve deniz saldırı silahları taktik silahlar kapsamına girer. Taktik silahların çeşitli uyarlamaları günümüzde pek çok ülkede üretiliyor ve kara, hava ve deniz kuvvetlerine sahip bütün ülkelerde kullanılıyor.

Yerden yere sistemlerden biri olan tanksavar silahları genellikle fırlatma rampalarından, roketatarlardan, zırhlı araçlardan fırlatılan kablo güdümlü füzelerden oluşur. Makaraya sarılı bir kablo, füzenin arkasından boşalır, ve füze uçarken kullanıcı, yörünge düzenlemelerini füzenin içinde bulunan denetim düzeneğine gönderir. Bazı sistemler, fırlatma işlemi gerçekleştiren asker, nişangahı hedefe tuttuğu sürece yörünge düzeltme iş-

lemine kendiliğinden yapar. Lazer güdümlü sistemlerdeyse mermi uçuşa geçtikten sonra lazer ışını hedefe odaklanır. Silah içindeki bir algılayıcı hedefi bulur ve denetim kanatçıklarını döndürerek füzeyi hedefe yönlendirir. Lazer güdümlü silahların hedefe ulaşma olasılığı yüksektir. Körfez Savaşı sırasında görev yapmış F-117 pilotları, lazer güdümlü füzeleri düşman hedeflerine gönderme konusunda bir ilk yaşamışlardır. Körfez Savaşı ABD'nin, gelişmiş silahlarını deneme olanağı bulduğu bir savaş oldu. İkinci Dünya Savaşı sırasında bir nokta hedefi vurabilmek için yaklaşık 9000 bomba gerekiyordu. Bu sayı Vietnam Savaşı sırasında 300'e düştü ve Körfez Savaşı sırasında F-117'lerden bi-

rinden atılan bir tek lazer güdümlü roket hedefi vurmak için yeterliydi.

Kıyı savunma füzeleri, uzun süre önce kullanımdan kalkan kıyı toplarının bir anlamda bugünkü eşdeğeri- dir. Erimleri 250 km'den uzun olabi- len bu silahlar, nükleer ya da patla- ma gücü yüksek olan savaş başlıkları taşıyabilir. Sözelimi bu tür silahlar- dan olan Norveç yapısı "Penguin", sistemi, hedef arayabilen üç füze, bir fırlatıcı ve bilgisayarlı bir denetim sis- temine sahiptir ve kolayca hareket et- tirebilir. Gemilerde kullanılan sistem- ler daha da çeşitli. Bir kişi tarafından bir bilgisayar konsolu kullanılarak denetlenen İsrail yapısı "Gabriel" sis- teminde, füzeyle hedefle ilgili bilgiler fırlatmadan önce ya da uçuş sırasın- da yüklenebilir. Bunların yanında herhangi bir radar yardımıyla kullanı- labilen silahlar da var.

Taktik silahlar kapsamındaki bir diğer sistem de yerden havaya olan- lar. Güdümlü füzeler, toplar ve roket- ler, yere konuşlandırılmış ve istendi- ğinde hareket ettirilebilen uçaksavar silahları. Genellikle bir tankın şasisi- ne yerleştirilen bu silahlar, her biri bir fırlatma kutusu içinde bulunan bir dizi füze, bir radar ve bir atış de- netim aygıtından oluşur. Çoğunlukla iki kademeli ve katı yakıtlı olan füze- ler, radar ve bilgisayar aracılı- ğıyla otomatik olarak ya da optik araçlar yardı- mıyla bir operatör tarafından denet- lenebilir. Her iki durumda da dene- tim sağlanması için mikrodalgalardan ya- rarlanılır. Denetim sistemiyle füze



Stealth teknolojisiyle yapılan B-2 Spirit bombardıman uçakları özel tasarlanmış gövdesi yardımıyla radara yakalanmaktan kurtuluyor.

arasındaki bağlantıya otomatik bir kızılötesi ışınli izleme sistemi yardı- mıyla sağlanır. Sözelimi ABD yapı- mı "Patriot" sisteminde her biri dört füze içeren ve sayıları sekize kadar çıkabilen hareketli füze fırlatma istas- yonları, radar nişan alma ve izleme, kimlik saptama, füze güdümü ve öte- ki bilgileri bir araya getiren tek bir merkezce denetlenebilir. Radarın maksimum menziliyse 170 km. Patri- otların çalışma mekanizmasıysa şö- yle: Hedef, radar tarafından belirlen- dikten sonra, önleme girişiminin şek- li ve hangi rampadan ateşlenecek fü- zelerce yapılacağı, atış kontrol siste- mindeki bilgisayarlarca saptanır. Ön- leyici füze fırlatıldıktan sonra hedefin sistem radarınca izlenmesinin yanı sıra, hedeften yansıyan radar dalgaları- nın uçmakta olan füze tarafından da algılanması ve atış kontrol birimi- ne aktarılması, füzenin

tikte füzenin uçuşu sırasında ulaştığı en yüksek hız 3,7 mach (1 mach=ses hızı=1100 km/saat), uçabildiği en uzun mesafe 70 km, tırmanabildiği yükseklikse 24 km.

Patriotlar, sınıflandırmada orta ve yüksek irtifa hava savunma sistemle- ri arasında yer alıyor. Körfez Savaşı sırasında Irak'ın fırlattığı Scud füze- lerinin bir kısmı, Patriotların bazılarının saniyenin çok küçük bir kısmı ka- dar da olsa geç ateşlenmeleri sonucu savunma hatlarını geçebilmiş ve he- deflerini vurmuştu. Bu hatalara karşı Körfez Savaşı'ndan sonra Patriot sis- temleri yeniden gözden geçirildi. As- lında başlangıçta uçaklara karşı dü- şünülmüş bir hava savunma sis- temi olan Patriotların en önemli za-

afları etki menzil- lerinin çok kısa ve hedef imha yük- sekliğinin de yere çok yakın olmasıydı. Körfez savaşı sırasında Irak'ın "Scud" ve "El Hüseyin" fü- zelerine karşı bir koruma kalkanı olarak düşünülen

Patriotların beklenen başarıyı gösterdiği söylenemez. Irak'ın kul- landığı düşük teknolojili füzeler, ya da uzmanların biraz da mizahi bir dil- le adlandırdığı gibi, yüksek teknoloji- li mancınıklar, Patriotları zaman za- man geçebildiler. Öte yandan Patriot- lar hedefi kentler üzerinde vurdukları- nda yaşanan zarar, bu konuya baş- ka bir boyut getiriyordu. Körfez Sa- vaşı, son yıllarda geliştirilen silahla- rın denendiği, ortaya konup geliştiril- diği bir laboratuvar oldu. Körfez Sa- vaşı sırasında tehdit unsuru olan

he- define çok daha hassas bir biçim- de yönlendirilmesi ni sağlar. Önleyici fü- zenin parçacık tesirli savaş başlığının hedefe en yakın olduğu noktada patla- tılmasıyla, hedef yok edilir. Pra-



Scud ve El Hüseyin füzelerinin nokta hedefleri vuracak kadar hassas yönlendirme sistemleri olmadığı bir gerçek. Yine de bu tür silahların bir tehdit oluşturabileceği düşüncesi halk üzerinde baskı yapmaya ve endişe yaratmaya yetiyor. Bundan dolayı kriz dönemlerinde ülkeler, önemli yerleşim birimleri üzerinde ve stratejik öneme sahip binalarda füzelere karşı korunmaya gereksinim duyuyorlar.

Bunun için de Patriot benzeri sistemler daha güvenilir olarak geliştirilmeye çalışılıyor. PAC-3 (Patriot Advanced Capability-3) de bunlardan biri.

Şimdiye kadar sözü edilenler orta ve yüksek irtifalı füzelere örnekti. Uçaklara karşı kullanılan hava savunma sistemlerindeyse daha çok alçak irtifa savunma sistemleri kullanılıyor.



Hava tehdidi genellikle saldıracağı noktaya ulaşmaya dek uzun bir yolu geçmek zorunda. İdeal bir hava savunma sistemi, tehdidi mümkün olduğunca uzaktayken yok eder. Ne var ki ne kadar önlem alınırsa alınsın tehdidin bir bölümünün savunmayı aşıp hedefe ulaşacağı da düşünülür. Bu noktada alçak irtifa savunma sis-

temlerinin rolü başlar. Alçak irtifadan uçarak tehdit oluşturan uçak ve helikopterlere karşı bu silahlar oldukça etkili. SPARROW, ASPIDE, STINGER, ADATS, ROLAND, CHAPPARAL gibi füzeler bunlara birer örnek. Otonom ve hareketli bir hava savunma ve anti-tank sistemi olan ADATS, aslında füze üreticilerinin bir isteğine yanıt verir gibi. Hem hava savunma hem de anti-

tank görevlerini üstlenen bu sistem, çok amaçlı füze tasarımlarının bir örneği. Savunma ve güvenilirlik bir yana, silahlar oldukça pahalı araçlar. Sözcüselimi tek bir gelişmiş orta menzilli havadan havaya füze olan AMRAAM, 300 bin dolar. Füzelerin hedefleriye çok daha pahalı. Sözcüselimi bir A-10 anti-tank uçağı 12 milyon,

## Jet Hızında Denizaltılar

Denizaltıları ve torpilleri vurmaya yönelik olan su altı silahları da yerden yere silahlar olarak kabul edilir. Sonar ya da akustik izleme sistemlerine sahip, güdümlü ya da hedef arayabilen torpiller bu tür silahlardır. Ne var ki bu tür torpiller, havada uçan benzerlerine göre çok daha yavaştır. Denizaltıları oldukça yavaş terk edebilen torpidolara karşı önlem alınabiliyor olması, hedefe isabet yüzdesini düşürdüğü gibi güvenilirliği de azaltıyor. Bunun temel nedeni sürtünme. Aerodinamik biçimi nasıl olursa olsun, herhangi bir nesne suların içinde hareket ederken bir dirençle karşılaşır. Bu direncin nedeni nesnenin dış yüzeyinin sürtünmesidir. Aynı durum havada da geçerlidir. Ne var ki su havadan çok daha yoğun olduğu için sürtünme de bir o kadar fazladır. Bundan öte sürtünmeyi yenmek için gereken kuvvet, nesnenin hızının küpüyle orantılıdır. Böylece itici motorlarda yapılan her tür gelişme, hızda önemsiz artışlara neden olmaktan öteye gidemiyor. Denizaltıların ya da denizaltılardan gönderilen torpillerin hızını artırmak için bilindik sistemlerden farklı bir şey geliştirilmesi düşüncesi, aslında çok da yeni değil. 1960'ların başında Kiev Hidrodinamik Enstitüsü'nden Mikhail Merkulov, çözümün, suyun içinde "hava kabarcıkları" açmakta (cavitation) yattığını söyledi. Bu ce-

sur bir karardı; çünkü genellikle deniz mimarları için hava kabarcığı genellikle bir tehdit olarak görülürdü. "Supercavitation" adı verilen teknikle, suyun içinde ilerlemesi istenen nesnenin hava boşlukları oluşturularak ilerletilmesi, böylece ses hızının bile üzerinde yol alabilmesi amaçlanıyor. Amerikalıların ve Rusların bu alandaki çalışmaları henüz kesin bir sonuç olarak ortaya konmuş değil. Ne var ki kabarcık içinde ilerleyen "supercavitation" araçlarının prototipleri de üretildi. Ruslar 1990 yılında, "yaygara" anlamına gelen "shkval" adında bir torpil üretmeyi başardı. Saatte 500 kilometre hıza ulaşabilen bu araç, bir denizaltıdan olasılıkla mekanik bir mançlık yardımıyla ok gibi fırlatılmıştı. Suyun altında normal torpiller ve denizaltı gemileri pervanelerle ilerler. Yalnızca burun bölgesi suya değecek "supercavitation" araçlarındaysa başka bir itiş tekniği kullanılması gerekiyordu. Bunun için bu araçlara roket motoru takılmasına karar verildi. Böylece ölümcül silahlar ortaya çıktı. Sözcüselimi Shkval, düşman denizaltıları, onlar daha harekete geçmeye fırsat bulamadan vurabilir. Ya da bu yöntemi kullanan bir denizaltının normal su altı saldırı silahlarından korunması yüksek hız sayesinde oldukça kolay olacaktır. Bununla birlikte ABD, Shkval'den daha hızlı başka bir si-

lah üretmeyi başardı. 1990'ların başında ABD, "supercavitation" yöntemini başlatmıştı. Başlangıç aşamasında su altı mermileri üzerinde duruldu. Geleneksel mermiler suya doğru ateşlendiğinde, daha bir metre gidemeden, sürtünme yüzünden duraklıyorlardı. Birleşik Devletler Denizaltı Savaş Merkezi (NUWC) uzmanları, hava boşlukları içindeki mühimmatın yüksek hızlara çıkabileceğini ve daha uzun mesafelere ulaşabileceğini hesaplıyorlardı. Bu bağlamda 1997 yılında bir deneme yaptılar. Dikkatle tasarlanmış, düz bir burunlu kurusıkı bir mermi, bir su altı silahından ateşlendi. Su içinde ses duvarını aşan mermi, saatte 5400 ve saniyede 1,5 km hıza ulaştı. Hareketini sürdürmesi için bir güç kaynağı olmadığından mermi kısa sürede yavaşladı, fakat yine de bu bir hava kabarcığının içinde hızlanabileceğini göstermesi açısından önemli bir deneydi; sonuçları da yeterliydi. Bu sonuçlar, NUWC araştırmacılarına, havada saniyede 2,5 km hıza ulaşmak için bir umut verdi. Bu silahların geliştirilmesinde çözüm bekleyen sorunlar da yok değil. Sözcüselimi bu kadar hızlı mermilerin ya da torpillerin kontrol edilmesi çok güç. Yüksek hızla ilerleyen bu silahlar bir kez fırlatıldığında herkesin kontrolünden çıkıyor. Araştırmacıların şimdi çözmesi gereken sorun bu hızda bir denizaltı aracının nasıl kontrol edilebileceği. Bu sağlandığında su altında yüksek hızlara ulaşabilen, hatta ses hızından hızlı gidebilen denizaltıların yapılması mümkün olacak. Eğer bir balınaya çarpmak istemiyorsanız, ya da hedefinizi açık farkla iskalamaktan çekiniyorsanız bu tarz bir kontrol geliştirmek şart. Bu sorun çözüldüğünde düşman deniz filolarını büyük sorunlar bekleyeceği kesin. Özellikle belli bir hızda seyretmek zorunda olan uçak gemileri, "supercavitation" silahlarının hedefi olabilir, hatta bu nedenle tümüyle kullanımdan bile kalkabilir. Bu araçların kullanacağı yakıt miktarı, maliyeti ve bu araçları kullanabilecek uzman personelin yetiştirilmesi gereğini de düşünürsek, su altında en azından bir süre daha bildiğimiz denizaltıların alışıldık silahlarını görmeye devam edeceğiz gibi.



bir F-15 avcı-bombardıman uçağı, 15 milyon, bir tomahawk seyir füzesi 2 milyon ve bir B-2 bombardıman uçağı yaklaşık 1,5 milyar dolar. Bu da, farklı amaçlara yönelik geliştirilen değişik silahlar yerine her amaca uygun kullanılacak silahların üzerinde çalışmanın daha akıllıca olduğunu gösteriyor.

İkinci Dünya Savaşı sırasında ucuz olan uçak ve bomba üretimi, silahlar geliştikçe daha da maliyetli oluyor. Bu soruna getirilen çözümlerden biri de ortak yapım silahlar. Savaş uçaklarının sivil uçaklara göre çok daha yüksek kalitede ve çok daha yüksek performansla çalışması gereği üreticileri zorluyor. Dünyada gelişmiş savaş uçakları yapan ülkelerin sayısı fazla değil. Bunların büyük çoğunluğunu da gelişmiş ve zengin ülkeler oluşturuyor. Ne var ki maliyetler yine de her zaman ülkelerin ya da firmaların tek başına altından kalkabilecekleri gibi değil. Bu bağlamda EF-Typhoon projesinde İngiltere, Almanya, İspanya ve İtalya birlikte çalışıyorlar. Bir başka gelişmiş savaş uçağı projesi olan JSF F-35 için ABD ve İngiltere ortaklar.

ABD'nin ilk olarak Körfez Savaşı'nda gerçek anlamda denediği, sonradan Afganistan'da da rüşünü ispat eden bir diğer gelişmiş silah teknolojisi de "stealth" yani hayalet uçaklar. Düşman radarlarına yakalanmadan uçabilen bu uçakların bugüne dek kullanıma giren iki türü var. Bunlardan biri avcı-bombardıman uçağı F-117, diğeri ise, bombardıman uçağı B-2. 1970'li yıllarda başlatılan deneylerin sonucunda ilk olarak 1981 yılında uçan F-117'nin gövdesi radar sinyallerini emen, yansıtmayan bir maddeden yapılmış. Ayrıca uçağın kendine özgü gövde yapısı, sert açılı kıvrımları ve düzlükleri, radar ışınlarını zararsız yönlere dağıtarak uçağın görünmesini önüyor. Uçakta kullanılan elektronik sistemler de

düşmanın radar sinyallerini bozmak için tasarlanmış. Bir diğer hayalet uçak olan B-2'nin amacıysa bombardıman. Hedeflerinin konumunu uzaydaki uyduları kullanarak bulan B-2'lerin güvenilirliği, oldukça yüksek. Bugüne dek yapılan operasyonlarda "stealth" uçaklardan yalnızca biri, Yugoslavya'nın parçalanmasının ardından yaşanan karışıklıklar döneminde bölgede düşmüş. Bunun dışında bildirilmiş başka bir kaybı yok hayalet uçakların.

## Önce İnsan, Her Zaman İnsan...

Günümüz savaşlarında uçakların ve füzelerin önemi ne kadar büyük olursa olsun, son sözü yine yer birimleri söylüyor. Tomahawk fü-

zeleri hedeflerini ne kadar vurursa vursun ya da F-15'ler, F-117'ler ne kadar çevik ve etkili olursa olsun, sahneye M1-Abrams gibi tankların çıkması gerekiyor. Eski M-60 tankları bile ne kadar düşük teknolojili olursa olsun, A-10 uçaklarından ya da Apache helikopterlerinin yapabildiğinden daha fazla tankı devre dışı bırakabiliyor. Ama bütün bu savaş makinelelerinden daha da önemlisi insan faktörü. Bir savaş binyıllardır olduğu gibi bugün de piyadeler olmadan kazanılmıyor. Askerlere yönelik gelişmeler diğer silahlara kıyasla daha ucuza geliyor ve daha yavaş ilerliyor. Ne var ki orduların binyıllardır değişmez parçası olan askerler, her dönem farklı gereksinimlere hizmet edecek biçimde yetiştiriliyor ve buna göre silahlandırılıyor. İster elinde arada sırada tutukluk yapan eski model bir silah olsun, isterse dünyanın en gelişmiş çok amaçlı seri atışlı tüfekleri, askerlerin temel özelliği, dayanıklılık noktasında yatıyor. Barış zamanında

harcanan ter de, gerçekten savaş sırasında daha az kan dökülmesine neden oluyor. Bunun zeminini sağlayan şeyse iyi ve disiplinli bir eğitimden başka bir şey değil. Bununla birlikte günümüz ordularında eğitimin yanında askerin kullandığı malzemeler de oldukça önemli. Lazer hedefli tüfekler, gece görüş dürbünleri günümüzde ordularda yaygınca kullanılan sistemler. Ayrıca yeni sistemler de geliştiriliyor. Orduların karşısına Dünya Savaşlarındaki gibi büyük çaplı ordular çıkmıyor artık. Gerilla taktikleri ve terörist eylemler, düzenli orduların başatması gereken yeni tehditler. Eğitimin yanı sıra, teknolojik destek de askerlerin savaş gücünü artırıyor. Şimdilik prototip olarak üretilen bir giysi, geleceğin askerlerinin savaş yeteneklerini ileri düzeylere taşıyacak nitelikte.

Bu giysiyi giyen bir grup askerin çatışmaya girdiğini düşünelim. Askerler işe öncelikle kendilerini gizlemek için sis bombalarını kullanarak



başlarlar. Sis düşmanın görüşünü kısıtlamıştır; ama özel başlıkları sayesinde askerlerin görüşü etkilenmez. Isıya duyarlı termal kameralar aracılığıyla askerler düşmanlarını hâlâ görebiliyorlar. Başlıklarındaki iletişim cihazları yardımıyla birliğin komutanı diğer askerlerle rahatça iletişim kurabiliyor. Giysilerdeki sistemler askerlerin vücut ısısından, kalp atışlarına dek bedensel aktivitelerini kontrol ediyor.

Böylece, çatışma sırasında vurulan bir askerin durumu, yaşayıp yaşamadığı kontrol edilebiliyor. Askerlerin üzerindeki giysi özel bir yapıya sahip. Birkaç ince metal katmandan oluşan bu giysiler, kurşun geçirmez yelekler gibi merminin darbe etkisini dağıtıp azaltarak askerleri koruyor. Ayrıca, biyolojik ve kimyasal silahların da askere zarar vermesini önleyecek biçimde tasarlanmışlar. Elektronik sistemlerle kontrol edilen giysiler, gerektiğinde çevre koşullarını da dikkate alarak renk değiştirebiliyor. Bu yolla kamufle olan askerlerin, hedef olma olasılığı daha da düşüyor. Bütün bunlar kulağa çok da çılgınca gelmiyor.

Yakın gelecekte yaygınlaşmasını bekleyebileceğimiz türden yenilikler bunlar. Ne var ki, sorun bu bilimkurgusal donanımın, maliyetine değip değmeyeceği. Çünkü üzerinizdeki malzeme ne kadar gelişmiş olursa olsun, elinde yalnızca bir Kalaşnikov'u bulunan iyi eğitilmiş biri pahalı malzemenizi alt edip sizi vurabilir.

Savaşlarda insan kaybını en aza indirmek asıl hedef. İnsansız hava araçları gibi uzaktan kumandalı keşif araçları günümüzde ordularda kullanılıyor. X-45 ya da Global Hawk gibi başarılı örnekler bu konuda gelecek için ümit veriyor. ABD Savunma Bakanlığı'nın, askeri sistemlerin teknolojik açıdan geliştirilmesinden sorumlu birimi DARPA (İleri Savunma Projeleri Enstitüsü), geleceğin savaşlarında insanların yerine tehlikeli görevlerde kullanılmak amacıyla robot araçlar tasarlıyor. Özellikle ilk başta yapılacak ön saldırılar ya da mayınların temizlenmesi gibi görevlerin robotlarca yapılması, insan-



Şimdilik yalnızca keşif uçuşlarında kullanılan insansız uçak "Global Hawk" geleceğin uçakları hakkında bize ipuçları veriyor.

ları birçok tehlikeden koruyabilir. Ayrıca algılayıcı görevi yapacak küçük robotlar, düşmanı tarayarak kimyasal ya da biyolojik silah bulundurup buldurmadığını kontrol edebilir. Ancak bunların gerçekleşmesi için, bu görevleri yerine getirebilen birbirinden bağımsız savaş robotlarının üretilmesi yeterli değil. Asıl önemli olan, bu özelliklere sahip on binlerce robottan oluşan bir birliği güvenli bir biçimde kontrol etmek ve yönetmek. Robot bilimleri, yapay zeka ve bilgisayar programcılığı gibi konularda bir araya gelen araştırmacılar, komuta ve kontrol sistemleri sorununu çözmeye çalışıyor. Mekanik sorunların çoğu çözülmüş durumda. Ne var ki yazılımda bazı sıkıntılar yaşanıyor. Aslında, tek bir savaş robotunu kontrol edecek yazılım bile yeterince karışık. Bunun nedeni rüzgarın hızı, yönü gibi değişkenlerin tümünün algılayıcıların sahip olduğu veri tabanına entegre edilmesindeki güçlük. Kaldı ki aynı işlemi birden fazla robota uygulamak ve bunları bir iletişim ağıyla birbirine bağlamak oldukça zor. Şim-

di hayal gücümüzü çalıştıralım ve gelecekte savaşların nasıl olabileceğine bilimkurgusal bir bakış atalım. Aslında bu bağlamda aklımıza hemen Terminator filmleri gelebilir. Öldürme emrini uygulayan robotlar, savaşlarda kullanılan savaş droidleri, yakın bir gelecekte olmasa da gelecekte bir gün bizim adımıza savaşılabılır. Kontrolü ele alıp ülkeler adına savaşan çılgın bilgisayarlar düşüncesi yakın geçmişe kadar bilimkurgu

ürünlerinin ana temalarından biriydi. Kaldı ki nanoteknolojinin gelişmesiyle birlikte, böcek büyüklüğündeki robotlardan oluşan ordular kısa sürede düşmanı etkisiz hale getirebilirler. Karınca kolonisi gibi bir robot ordu, kendini kopyalayarak çoğalıp bir anda milyonlarca robottan oluşan istila gücü, şimdilik yalnızca bilimkurgu öykülerinde var. Şimdilik yalnızca bilimkurgu öykülerinde görülen bir başka şeyse, dünyada barış. Bir gün bütün bu ölüm makinelerini yok edecek sonsuz barış... Ve dünyanın en güçlü ordusu da, bu düşten vazgeçmeyen, adalete inançları sarsılmayan, teknolojinin karanlık yüzünü bilgelikle, hoşgörülle aydınlatmaya çalışan insanlar.

Gökhan Tok

**Kaynaklar:**  
Keagan, J, Savaş Sanatı Tarihi, Çeviren: Füsün Doruker, Yeni Yüzyıl yayınları, 1995  
Scheppach, J., Die Kampfmaschinen, P.M. Magazine, September, 2002  
Çetin, B., Hava Savunma Sistemleri, Bilim ve Teknik, Ocak 1995  
Topçuoğlu, A., Geleceğin Orduları, Bilim ve Teknik, Ocak 2002  
<http://www.jrmooneyham.com/wtoy2020.html>  
<http://www.military.com>  
<http://www.freenet.de.freenet/wissenschaft/innovationen/waffen-technik>  
<http://www.fas.org/man/dod-101-sys/smart/lgb.htm>

