

Türk Hava Kuvvetleri

F-4E 2020 “T



Fotoğraf: Frank Smith

1970'lerin başında teknolojik sahada yaşanan gelişmeler modern savaş uçaklarına da yansımaya başladı. O yıllarda Türk Hava Kuvvetleri'nin vurucu gücünün belkemiğini F-100 Super Sabre uçakları oluşturmaktaydı. Dönemin F-86F Thunderstreak, F-100C/D/F Super Sabre, F-5A/B Freedom Fighter, F-104G Star Fighter uçakları, hem silah, hem de sahip oldukları aviyonik donanımları bakımından ye-

tersiz kalmaya başlamış, zamanın tehdidini karşılayamaz duruma gelmişlerdi.

Türkiye, bu eksiklikleri giderme ve zamanın modern teknolojilerine sahip olma amacıyla, o dönemde daha da sınırlı olan milli bütçe imkanları dahilinde fedakarlık yapmış ve 1973 yılında ilk 40 adetlik F-4E Fantom siparişini vermiştir. Bu 40 adet yeni üretim F-4E Phantom II (Fantom) uçakları, Peace Diamond 1 programı



Dr. Feridun Taşdan - Özge Kılınc

kapsamında 30 Ağustos 1974 tarihinde teslim alınmaya başlanmıştır.

Ancak TSK'nın 1974 yılı Temmuz ve Ağustos aylarında iki kademedeki gerçekleştirdiği Kıbrıs Barış Harekati'na tepki olarak, Türkiye, ABD'nin askeri ambargosuna maruz kalmış ve hesapta olmayan bir şekilde, diğer askeri projelerde olduğu gibi Peace Diamond 1 projesi de bundan nasibini alarak toplam 40 uçaklık ilk

’nin F-4E Serüveni ve “TERMINATÖR”



paketin yarıya yakınının teslimatı aksamıştır. Geri kalan Fantom’ların teslim alınması 1978 yılında tamamlanabilmiştir.

Teslim edilen ilk F-4E’lerle birlikte, ilk Türk Fantom filosu olan Eskişehir 1. Ana Jet Üs-sü’ndeki 113. Filo (av/bombardıman) 1974 yılında kurulmuştur. ABD’de F-4D uçakları üzerinde uçuş eğitimlerini tamamlayan ilk Türk Fantom (öğretmen) pilotlarımızın 113. filoda



Fotoğraf: Nurettin Alaş

Türkiye için üretilen ilk F-4E Fantom teslim öncesi test uçuşunda. (Fotoğraf: TD Arşiv)



görev yapmaya başlamasıyla da, Türk Hava Kuvvetleri'nde F-4E Fantom uçakları için pilot eğitimi verilmesine başlanmıştır.

İlk paket Fantom siparişine paralel olarak acil ihtiyaç kapsamında, Türk Hava Kuvvetleri için 1977-1978 yıllarında tekrar 34 adet F-4E ve 8 adet RF-4E'den oluşan ikinci bir 40 adetlik Fantom siparişi, yine milli bütçe imkanları dahilinde üretici McDonald Douglas (şimdi Boeing bünyesinde) firmasına verilmiştir. Bu uçakların hepsi 1978-1980 yılları arasında teslim alınmıştır.

Bir ilginç anekdot ise, bu ikinci sipariş Fantomlar arasında 77-290 seri numaralı F-4E Fantom üzerinedir. Zira bu uçak McDonald Douglas tarafından üretilen 5000. Fantom uçağıydı. 5000. Fantom, ABD'de yapılan tören için özel bir renge boyanarak gösteri uçuşunu yaptıktan sonra, Vietnam Savaşı'ndan tanınan standart kamuflajlı renklerine dönüştürülerek Türk Hava Kuvvetleri'ne teslim edilmiştir.

Böylelikle Peace Diamond 1 ve 2 projeleri kapsamında, 72'si av/bombardıman (F-4E) ve 8'i taktik keşif (RF-4E) konfigürasyonunda olmak üzere toplam 80 adet yeni üretilmiş Fantom teslim edilmiştir. 1974-78 yılları arasında sırasıyla Eskişehir 1. AJÜ'de konuşlu olan 113. (1974) ve 112. (1975) filoları da bu uçaklarla donatılmıştır.

İkinci sipariş kapsamında gelen 8 adet RF-4E ile Eskişehir konuşlu 113. "Işık" filo, keşif filosu olarak değiştirilmiş ve 113. filo uçakları yeni kurulan 111. filoya kaydırılmıştır. Yine ikinci parti ile birlikte envantere giren 32 adet F-4E ise, Malatya'nın Erhaç 7. Ana Jet Üssü'nde konuşlu bulunan 171. (1977) ve 172. (1978) filolardaki F-100 Super Sabre uçakları ile değiştirilerek toplam 5 filoluk Fantom gücüne ulaşılmıştır.

F-4E uçaklarının gelmesiyle modern mühimmat kapsamında hava-yer amaçlı kullanılan TV güdümlü AGM-65A/B Maverick füzeleri, Pave Spike lazer hedefleme podu ve lazer güdümlü 500 ve 2000 librelilik GBU-10/12 Paveway I/II ve optik güdümlü 2000 librelilik GBU-8 HOBOS bombaları envantere dahil edilmiş; Türk Hava Kuvvetleri tarihinde ilk de-

fa hava-yer hedeflerine karşı hassas taarruz kabiliyeti kazanmıştır.

Modern mühimmat olarak hava-hava görevleri içinse, yarı-aktif güdümlü orta menzilli AIM-7E Sparrow, kısa menzilli kızılötesi (IR) güdümlü AIM-9B/P Sidewinder serisi füzeler envantere girmiştir. Elektronik Harp kabiliyetinin yükseltilmesi ve uçakların yer konuşlu radar güdümlü hava savunma füzelerine (SAM) karşı korunmaları için, zamanın etkili elektronik karıştırıcı (ECM) sistemlerinden ALQ-119 podları da envantere dahil edilmişlerdir. F-4E'lerin sahip oldukları, zamanının ileri teknoloji sistemi sayılan APQ-120 radarı sayesinde, her hava şartında, gece ve gündüz av-önleme görevlerini icra etme kabiliyeti kazanılmıştır. Böylece 112. ve 172. filolar her hava şartında av-önleme filosu olarak Sparrow ve Sidewinder tipi füzelerle görevlerine başlamışlardır.

Konya'da 3. Ana Jet Üssü konuşlu 131. ve 132. filoların oluşturulması ve zaman içinde yaşanan uçak kırılmaları F-4E Fantom ihtiyacını arttırmış ve bu ihtiyacı karşılamak amacıyla ABD'den 45 adet hizmet dışına çıkarılmış F-4E hibe yardımı kapsamında alınmıştır. İlk 15 adet 1981, ikinci 15 adet 1984 ve üçüncü

15 adet 1986 yıllarında Türk Hava Kuvvetleri'ne teslim edilmiştir. Ardından 1987 yılında 40 uçak daha hibe yardımları kapsamında envantere girmiştir ve toplam 7 F-4E Fantom filosuna ulaşılmıştır.

1977 yılında Peace Diamond 2 programıyla yeni sipariş edilen ve 1978-1980 yıllarında teslim edilen 8 adetlik RF-4E uçaklarının oluşturduğu keşif filosu, 1992 yılında Almanya'nın askeri yardım olarak hibe ettiği aynı tipten 46 adet RF-4E keşif uçakları ile reel olarak en az beş kat artmış ve önemli seviyede havadan taktik keşif kabiliyeti elde edilmiştir. Almanya'nın hibe ettiği bu 46 adet RF-4E uçaklarının 12'si yedek parça maksatlı kullanılmış; geri kalan 34 uçak, önce Almanya'da DASA (şimdi EADS) firması tarafından kısmi modernizasyona tabi tutulmuş ve eski APQ-72 radarları, daha gelişmiş ve yeryüzünü tarama kabiliyetli APQ-172 radarlarıyla modernize edilmiştir. Ardından söz konusu 34 uçak Türkiye'ye getirilerek, daha önce ABD'den satın alınan mevcut 7 uçakla (biri kırığa uğramıştı) birlikte Eskişehir konuşlu 113. ve Malatya konuşlu 173. filolara eşit oranlarda dağıtılmıştır. Ayrıca 173. filonun kurulmasıyla 8. AJÜ'ye bağlı RF-5 uçaklarından oluşan 183. taktik keşif filosu devre dışı bırakılmıştır.

1980-1992 yılları arasında NATO Güney Kanat yardımı ve Türkiye'nin 1991 yılındaki II. Körfez Savaşı'na (I. Körfez Savaşı, 1980-1988 İran-İrak savaşıdır) katkılarından dolayı, toplam 40 adet daha F-4E Fantom uçağı Türkiye'ye ABD tarafından hibe edilmiştir. Böylelikle, hibe yardımı kapsamında sonradan ikinci el olarak teslim alınan toplam 125 adet F-4E ve 34 adet RF-4E Fantom uçaklarıyla birlikte Türk Hava Kuvvetleri, her biri ortalama 20 Fantom uçağından oluşan 6 F-4E ve 2 RF-4E filosuna sahip olmuştur. Türkiye bugün itibarıyla, yaklaşık olarak 135 adet F-4E



4 adet RF-4E uçağımız yakın kol uçuşunda, ilginç bir görüntü oluşturuyorlar. (Fotoğraf: TD Arşiv)

ve 35 adet RF-4E uçağı ile dünyanın bir numaralı Fantom kullanıcısıdır. Günümüzde dört adet F-4E, iki adet RF-4E ve iki adet F-4E 2020 filusunun, Türk Hava Kuvvetleri'nin tüm öncel muharip/keşif jet uçağı envanterinin yaklaşık olarak yarısını teşkil ettiği düşünüürse, Türk Ordusu'nda muharip/keşif hava gücü olarak Fantomların önemli konumu daha da iyi anlaşılacaktır.

F-4E Fantom uçaklarının kullandığı silahlara tekrar değinilecek olunursa, Türk Hava Kuvvetleri'nin 1974-1990 dönemdeki Fantom vurucu gücünün hiç de yabana atılmayacağı söylenebilir. F-4E'ler hava-hava misyonlarında standart mühimmat ve silah donanımı olarak 4 x AIM-7E Sparrow ve 4 x AIM-9B/P3 Sidewinder füzeleri ile av/önleme görevlerini kısmen gece ya da kötü hava şartlarında en iyi şekilde yerine getirmişler, halen de benzer görevler almaktadırlar. Yine hava-yer görevlerinde Fantom uçaklarının standart silah donanımına örnek olarak, kısmen yukarıda da değinilen, klasik serbest düşüş Mk-82 (500 lb), 83 (1000 lb), 84 (2000 lb) bombaları, elektro-optik (TV) güdümlü AGM-65A/B Maverick füzeleri, ayrıca TV güdümlü 2000 librelik GBU-8 HO-BOS ve Mk.20 ROCKEYE tipi demet ve Dürandal pist tahrip mühimmatları sayılabilir.

F-4E 2020 Modernizasyon Projesi

Prototipi ilk defa 1958 yılında uçan ve 1960'lı yılların teknolojisini temsil eden Fantomların standart radarı APQ-120 ile, hava-hava görevlerinin 80'li yılların ortalarına kadar en iyi şekilde icra edilmesine çalışılmıştır. Ancak 90'lı yıllara gelindiğinde, Türk Hava Kuvvetleri'ndeki mevcut F-4E Fantom uçakları hem gövde ömrü, hem de uçuş saati oranları bakımından yüksek değerlere ulaşmışlar, dolayısıyla geçen zaman içinde artık teknolojik olarak çağın gerisinde kalarak güncel ihtiyaç ve tehditlere cevap veremez hale gelmişlerdir. Özellikle teknolojik açıdan demode olan APQ-120 radarının yanında; orijinal aviyonik ve sistemlerinin tadilatı, lojistik destek ve yedek parça sorunlarından dolayı Fantomlar her geçen gün rantabl olmayan daha olumsuz bir hal almaya başlamıştır.

Türkiye'nin, 90'lı yıllarda yeniden belirlenen ve 21. Yüzyıl'ın en az ilk 15-20 senesi için söz konusu olan askeri doktrinine göre, kaza/kırımlardan sonra pratikte halen 220 uçaktan oluşan F-16 filolarını tamamlayacak ve yükünü hafifletecek, düşman cephesinin gerisindeki derinliklere havadan hareket yapabilecek, çok miktarda klasik ve modern mühimmat taşıma ve bunların hassas nokta veya uzaktan atışını yapma kabiliyetine sahip, çift jet motorlu bir taktik bombardıman görevli muharebe uçağına ihtiyaç doğmuştur.

Bölgesinde bir askeri güç olma niteliğini

Doğu Anadolu'daki tek F-4E üssümüz olan Malatya/Erhaç konuşlu 171. filomuza ait F-4E 2020'ler uçuşta. (Fotoğraf: Frank Smith)



koruyan Türkiye'nin, bu orta ve uzun vadeli strateji planından doğan ihtiyacı karşılayabilmesi, konumunu muhafaza etmesi ve caydırıcılığını artırması açısından iki alternatifi bulunmaktaydı. Bu ihtiyaç doğrultusunda, ya eldeki eskiyen Fantom uçakları yeni tip bir çift jet motorlu bombardıman uçağı ile yenilenecek ya da bu göreve cevap verebilecek bir modernizasyon projesi ile gövde ömürleri ve uçuş saatleri uygun bir miktar mevcut F-4E Fantom uçağı, en az bir 15-20 sene daha kullanılacak şekilde modernize edilecekti. F-4 gibi ikinci nesil ekolden gelen bir uçağı daha modern bir uçakla yenilemek prensipte arzu edilen bir durum olsa da; Türkiye'nin geçmişten beri içinde bulunduğu ekonomik darboğazlar yüzünden modernizasyon projesi öncelikli hal almış ve F-4E uçaklarının bir kısmının kapsamlı modernizasyonu, yani ikinci opsiyon üzerinde karar kılınmıştır.

Dünyada en çok Fantom uçuran, yine en çok Fantom filosuna sahip ülke olan Türkiye'nin son 30 yılda iyice rayına oturmuş eğitim, malzeme, materyal, bakım, idame, lojistik destek kabiliyeti bu projede göz ardı edilmemesi gereken bir avantaj teşkil etmektedir. Havadan derin darbe bombardıman görevi için geliştirilen Boeing yapımı bir F-15E Strike Eagle uçağının diğer masraf parametreleri hariç, sadece birim fiyatının yaklaşık 70 milyon \$ olduğu göz önünde bulundurulursa, aynı görevi, modernizasyon maliyeti birim başına 12 milyon \$'a yakın bir F-4E uçağı ile yeterli başarıyla yerine getirmek, eldeki altyapı ve mevcut kabiliyetleri değerlendirmenin yanısıra orta vade için daha ekonomik bir çözüm olması projenin bir diğer avantajıdır.

F-4 Fantom uçaklarının özgeçmişi incelendiğinde, öteden beri özellikle hava-yer görevleri kapsamındaki taktik bombardıman misyonlarında etkili ve başarılı platformlar ol-

dukları dikkat çekmektedir. Örneğin, 1965-1973 yıllarında ABD, uzak doğu bölgesinde Vietnam'da, İsrail ise 1967 ve 1973 yıllarında orta doğu bölgesinde Arap ülkelerine karşı F-4 tipi uçaklarını etkili birer derin darbe ve/veya av/bombardıman uçağı olarak kullanmış ve bu uçakların özellikle bombardıman görevlerinde yer hedeflerini imha konusunda oldukça başarılı oldukları gözlenmiştir. Her ne kadar ABD Vietnam'da 9 sene içerisinde 758 Fantom uçağını kaybettiyse de, bunların önemli bir kısmı hava muharebelerinde kısmen Fantomların ilk modellerine (F-4D modeline kadar) makinalı top takılmamasından ve eğitim eksikliğinden kaynaklanmıştır.

F-4E öncesi Fantom uçaklarının, Vietnam'daki "it dalaşı" niteliğindeki hava muharebelerinde başarısız olmalarının nedeni, sadece eğitim ya da makinalı top eksikliği değildir. F-4D ve öncesi Fantom'ların hava-hava muharebelerde Mig-19/21'ler kadar çevik olmadıkları görülmüştür. F-4'lerin dönüş yarıçaplarını geliştirmek amacıyla E modellerinde, 20 mm topa ilave olarak, kanatlara manevra flapları da eklenmiştir. F-4 uçakları, hava savaşları için optimize edilmiş bir uçak olmamasına rağmen 2 adet güçlü motoru ile hızını kullanarak birçok hava muharebesinden galip çıkmayı başarmıştır.

Yakın tarihte uygulanan kapsamlı F-4 Fantom modernizasyon projeleri incelendiğinde, bu tür bir kabiliyet ve tecrübeye dünyada pratikte sadece İsrail ve Almanya'nın sahip oldukları görülür.

Almanya'nın sunduğu Fantom modernizasyon projesi daha çok hava-hava görev ağırlıklı, yeni APG-65 radarı ve görüş dışı orta menzil (BVR-Beyond Visual Range) amaçlı geliştirilmiş AMRAAM füzesi entegrasyonuna dayanmaktadır. Alman DASA firması (şimdi EADS bünyesinde) tarafından gerçekleştir-

SUU-20 podu ve 4 adet eğitim bombası yüklü F-4E 2020 sola çekiş esnasında. SUU-20 podu 6 adet eğitim bombası taşıyabiliyor. (Fotoğraf: Frank Smith)



men bu modernizasyon projesinde, Alman ve Yunan Hava Kuvvetleri için Fantom uçaklarının hava-yer modlu görevlerine ağırlık verilmesi gereksiz görülmüştür. Bu aslında Almanya açısından haklı bir yaklaşımdır, zira bu ülke orijinal görevi yer hedeflerine taarruz/bombardıman olan çift motorlu Tornado uçağını, ortak olarak en çok üreten ülkedir.

Fantom uçaklarının F tipi, E modeline oranla daha az komplike olduğundan yaklaşık 1.5 ton daha hafiftir ve konfigürasyon itibarıyla bu tür av/önleme görevleri için daha uygun bir yapıya sahip olduğundan manevra performansı da göreceli olarak daha yüksektir. Dolayısıyla 80'li yılların ikinci yarısında, Eurofighter projesi geciktirdiğinden, en az bir 15-20 yıl daha av/önleme amaçlı kullanılacağı anlaşılan Alman F-4F Fantomlarının modernizasyonu kaçınılmaz bir hal almış ve 1991-1997 yılları arasında yürütülen ICE (Improved Combat Efficiency) programı kapsamında, uçuş süreleri ve gövde ömürleri uygun olan toplam 110 adet F-4F seçilerek, bu uçakların muharebe kabiliyetleri artırılmıştır.

İsrail ise, geçmişte yerel adıyla "Kurnas 2000" projesi adı altında kendi Fantomlarını hava-yer görevleri için başarıyla optimize etmiş ve bunları klasik ya da gelişmiş mühimmat atabilen, yüksek performanslı bir uçak olarak Ortadoğu'da efektif bir şekilde kullanmıştır.

Türkiye, gerek siyasi, gerekse özgün teknolojik ihtiyaç faktörlerinden dolayı, İsrail'in F-4E'ler için uyguladığı "Kurnas 2000" modernizasyon projesini kendine daha uygun göreyerek incelemeye almış, ardından da Türk F-4E uçakları için benzer bir modernizasyon programı uygulanması benimsenerek bu yönde resmi karar alınmıştır.

"Kurnas 2000" projesi, özünde yapısal modernizasyon ve gövde uçuş ömrünün artırılmasının yanında, geniş çaplı bir aviyonik modernizasyonunu da içermektedir. İsrail'in bu modernizasyon çerçevesinde uyguladığı en önem-

li yenilikler arasında APG-76 Norden Radarı, başüstü gösterge (HUD-Head Up Display), uçuş ve muharebe kontrol lövyesi (HOTAS-Hands on Throttle and Stick), çok fonksiyonlu görüntü/veri ekranları (MFD-Multi Function Display), gelişmiş ataletsel seyirüsefer sistemi (INS-Internal Navigation System), MIL-STD 1553 multiplex databus, Elbit atış-kontrol bilgisayarı gibi sistemler sayılabilir.

İsrail'in bu proje dahilinde kullandığı APG-76 radarı, içerdiği SAR (Syntetic Aperture Radar) tarama modu sayesinde uçuş esnasında yeryüzünün yüksek çözünürlükte sayısal haritasını çıkarabilmektedir. Bu sayede pilot ve silah sistem subayının kokpit içindeki ekranlardan bu görüntüleri değerlendirerek yer hedeflerini gece/gündüz ve olumsuz hava şartlarında dahi bulması mümkün olmaktadır. Bu radar modu, ilk olarak ortaya çıktığı 1980'lerde, bilgisayarın suni belleğinin yüksek kayıt kapasitesi ve mikro işlemcisinin yüksek hız gereksinimi yanında, özel bir kontrol yazılımını da içeriyordu. 90'lı yıllara gelindiğinde bu tür bir kabiliyet, pratikte operasyonel olarak F-15E Strike Eagle ve Tornado gibi taktik av/bombardıman veya B-2 Spirit gibi stealth özellikli stratejik bombardıman uçakları için söz konusuydu.

İsrail ayrıca Türkiye'ye yaptığı modernizasyon

teklifinde, daha önce "Kurnas 2000" projesinde kullandığı APG-76 radarı yerine, kendi geliştirdiği benzer EL/M-2032 radarını projede kullanmayı teklif etmişti. Türkiye'nin olası bir EL/M-2032 radarı tercihinde maliyet avantajı yanında, teknoloji transferi konusunda siyasi açıdan ABD'den izin alma gereksinimi söz konusu olmadığından, bu radar teknolojik ve operasyonel açıdan incelemeye alınmış ve performansının en az APG-76 seviyesinde olduğunun tespitinden sonra bu teklife sıcak bakılarak modernize edilecek Türk Fantomları için ELTA ürünü EL/M-2032 radarı üzerinde karar kılınmıştır.

Uzun bir kredi ve finansman müzakere süreci sonucunda, İsrail'in devlet şirketi IAI (Israel Aircraft Industry) firmasının LAHAV birimi ile 632.5 milyon dolar hacimli modernizasyon anlaşması 1997 yılında imzalanmış (Necmettin Erbakan'lı koalisyon hükümeti dönemi) ve ertesi yıl dönemin bakanlar kurulu kararı ile resmen onaylanmıştır. Yapılan anlaşmaya göre, 54 adet F-4E Fantom uçağının 26'sının İsrail ve geri kalan 28 adedinin Türk Hava Kuvvetleri'nin Eskişehir konulu 1. Hava İkmal ve Bakım Merkezi'nde modernizasyonları öngörülmüştür.

Anlaşmaya göre İsrail'in, modernizasyonun 28 uçağını kapsayan Türkiye bölümü için gerekli gövde ve aviyonik modernizasyon kitlerini sağlaması, Türk mühendislerine aviyonik entegrasyon eğitimi verilmesi, entegrasyon için bir Sistem Entegrasyon Laboratuvarının (SIL) kurulması ve bu laboratuvarın daha sonra Eskişehir'e transfer edilmesi öngörüldü. Proje dahilinde İsrail'in sağladığı bu teknoloji transferi sayesinde, Türkiye'nin Eskişehir'deki 1. Hava İkmal ve Bakım Merkezi'nin teknolojik imkanları geliştirilerek, uçaklar üzerinde istediği yapısal ve aviyonik değişikliği yapma kabiliyetine de sahip olması düşünülmüştür.

Kısmen buraya kadar dile getirdiğimiz, hava kuvvetlerimizin 54 adet F-4E Fantomunun modernize edilerek F-4E 2020 "Terminatör" seviyesine getirilmesinin en önemli unsurları aşağıda biraz daha detaylı olarak açıklanmaya çalışılmıştır:



Almanya Hava Kuvvetleri'ne ait modernize F-4F ICE uçağı AMRAAM atışı yaparken görülüyor. (Fotoğraf: TDARşiv)

Yakın kol uçuşundaki Terminatör' lerimiz kanat altındaki SUU-20 eğitim podu ile görülüyor. (Fotoğraf: Frank Smith)



EL/M-2032 Atış Kontrol Radarı (FCR-Fire Control Radar):

İsrail ELTA firması tarafından üretilen çok görevli EL/M-2032 radarının geçmişi Lavi projesi için prototip üretilen EL/M-2035 radarına dayanmaktadır. X bandında ve Pulse Doppler prensibinde çalışan bu radar ilk olarak KFIR uçaklarında test edilmiştir. Daha sonra Şili'nin F-5E/F uçaklarının modernizasyonuyla operasyonel olarak kullanılmaya başlanmıştır. EL/M-2032 modüler bir yapıya sahiptir ve kullanıcının isteğine göre radar çıkış gücü, anten çapı ve çalışma modlarında değişiklikler yapılabilmektedir. Örneğin, Romanya MiG-21 LANCER projesinde kullanılan EL/M-2032 radarı, anten yarıçapı küçültülerek, MiG-21'in çok dar olan hava alığının içindeki radoma yerleştirilmiştir. Buna rağmen performans olarak F-16'lardaki APG-68 radarına yakın performans verdiği söylenmektedir. TuHK için üretilen EL/M-2032'nin Şili ve Romanya için üretilenlerden farkı, özel olarak radar çıkış gücünün artırılmış ve hava-yer SAR/GMTI gibi çeşitli özel modlar eklenerek hava-yer performansının artırılmış olmasıdır. Türk F-4E 2020'lerin kullandığı EL/M-2032'lerin performans olarak F-18C/D ve ilk model F-18E/F'lerdeki APG-73 radarı ile eşdeğer olduğu tahmin edilmektedir.

ELTA'nın EL/M-2032 radarının hava-yer görevlerdeki teorik menzili 80 deniz milidir (yaklaşık 144 km). Bu radarın sahip olduğu yer yüzeyini tarama, yer hedeflerini algılama ve görüntüleme kabiliyetli SAR/GTMI (Syntetic Aperture Radar / Ground Target Moving Indicator) fonksiyonu sayesinde, tank,

zırhlı araç, top, füze bataryası, uçak (yerde), sabit yer radarları ve diğer mobil-sabit ve/veya yer-suüstü hedefleri, hedeflerin büyüklüğüne bağlı olarak 40-144 km gibi menzillerden fotoğraf kalitesine yakın bir çözünürlükle görüntülenebilmektedir. Örneğin, bir hava üssünün pisti, hangarları, bakım tesisleri detaylı olarak yaklaşık 100 km'den görülebilmektedir. Rampada bekleyen uçak, yakıt kamyonu gibi hedefler ise yaklaşık 50-60 km'den detaylı olarak görülebilmektedir. SAR/GMTI moduyla elde edilen resimlerden, yerdeki hedeflerin menzil ve koordinatı tespit edilerek Popeye 1/2 gibi gelişmiş hava-yer füzeleriyle bu hedefler yüksek isabet oranıyla bertaraf edilebilmektedir. Elektro-optik (TV) güdümlü AGM-65A/B ve IIR güdümlü AGM-65D/G Maverick füzeleri ile de SAR görüntüsünden seçilen hedefler görüş mesafesine girdiğinde atış yapılabilmektedir. Silah Sistem Subayı (SSS) tarafından kontrol edilen radar, kısa süreli olarak sadece bir kaç saniyelik hava-yer modunda çalıştırılarak, yerdeki hedef bölgesinin SAR görüntüsü alındıktan sonra, bu görüntü ekran üzerinde kaydedilerek tekrar hava-hava moduna dönülebilmektedir. Öndeki pilot hava hedefleriyle meşgul olurken, arkadaki SSS, kokpit ekranındaki SAR görüntüsünden hedefleri tespit ederek gerekli atış bilgilerini uygun silahlara yükleyebilmektedir. Yine modernize edilen uçağın hassaslaştırılmış hedef bulma kabiliyeti ve geliştirilmiş modern radarı sayesinde, Mk-82 (500 lb), 83 (1000 lb), 84 (2000 lb) gibi klasik serbest düşüş bombaları da, gece/gündüz 13 feet (4 m) hata payı ile yer hedeflerine atılabilmektedir.

Hava-hava modunda ise, modern radarların bütün özelliklerini de kapsayan EL/M-2032 radarı, 80 deniz mili (144 km) menzile sahiptir ve bu menzilden yaklaşık olarak F-16'nın radar ekosuna sahip bir uçağı tespit/teşhis edebilmektedir. Modern bir atış kontrol radarının sahip olduğu RWS (Range While Scan), TWS (Track While Scan), STT (Single Target Tracking), ACM (Air Combat Mode) gibi bütün hava-hava modlarına sahip bir radardır.

Deniz üzeri görevlerde ise EL/M-2032 radarının teorik menzili yaklaşık 160 deniz milidir (yaklaşık 288 km). Deniz hedefleri de kara hedefleri gibi SAR/ISAR modu kullanılarak tespit ve teşhis edilebilmektedir. Bu sayede radar ekranında görülen hedefin sivil veya askeri gemi ayrımı kolaylıkla yapılmaktadır. Deniz hedeflerine karşı kullanılmak üzere özel olarak yazılım modifikasyonu yapılan Popeye-2 füzelerinin kullanılması mümkündür. Roketsan-Mikes ortaklığı ile Türkiye'de entegre üretimi yapılan Popeye-2 füzelerine bu kabiliyetin kazandırılması düşünülmektedir. Halen TuHK envanterde bulunan IIR güdümlü AGM-65G Maverick füzeleri de deniz hedefleri için özel olarak harp başlığı ve güdüm sistemine sahip füzelerdir.

Fakat burada F-4E 2020 Terminatör açısından, standart F-4E'ler için söz konusu olmayan bir hava muharebe handikapının olduğunun altını çizmekte de fayda vardır. Her ne kadar yeni F-4E 2020 uçakları, çok modlu, hava hedeflerini uzaktan algılayabilen EL/M-2032 radarları ile hava hedeflerini uzaktan tespit edebilecekler de, uçağın hava muharebe kabiliyeti yalnızca "it dalaşı" gibi kısa menzillerde etkili olan Sidewinder serisi AIM-9 P3/M'ye dayanmak-



171. Korsan filo uçuş hattı. Malatya Erhaç konuşlu Korsan filo 2001 yılından itibaren operasyonel olarak F-4E 2020 Terminatör kullanmaya başladı. (Fotoğraf: Frank Smith)

tadır. Zira kısa menzillerde etkili AIM-9 P/M Sidewinder, kızılötesi güdümlü bir füzedir ve radara gerek duymadan atılabilen bir at/unut silahıdır. Dolayısıyla, hava muharebe modunda sadece yakın menzil savunma kabiliyetlerine sahip F-4E 2020 uçaklarımızın olası bir "it dalaşı" muharebesinde, bu görev için düşük manevra kabiliyeti ve silah yükü önemli riziko teşkil etmektedir. Kısacası F-4E 2020 uçakların yumuşak karnı, öncel görevleri olmasa da, Görüş Dışı Menzilde (BVR) gerçekleştirilecek muhtemel hava-hava muharebeleri için savunmada yetersiz kalmalarıdır.

Öte yandan yarı-aktif radar güdümlü ve orta menzilli AIM-7E Sparrow füzesi atma kabiliyeti standart F-4E'lere has bir özellik olup, F-4E 2020 Terminatör uçaklarımız, AIM-120 AM-

RAAM, Derby ve hatta AIM-7E Sparrow gibi güdümlü hava-hava füzeleri için sertifikasyon edilmiştir. Her ne kadar bu uçağın gelişmiş atış kontrol radarı için söz konusu füzelerin sertifikasyonu teorik olarak mümkün olsa da, henüz konuyla ilgili somut bir çalışma planlanmamıştır. Unutulmamalıdır ki, geleceğin hava muharebelerinin menzil oranı % 90 dolayında BVR türünden olacak, "it dalaşı" niteliğindeki hava muharebeleri tarihe karışmasa da önemleri azalacaktır. Buradaki öneri, halihazırdaki F-4E 2020 uçaklarının gerekli yazılım ve donanım eksikliğinin telafi edilmesi ve bu uçaklara gelişmiş AIM-120 AMRAAM füzesi kullanma kabiliyetinin kazandırılmasıdır. İsrail üretimi Derby aktif radar güdümlü füzesinin, yine İsrail yapımı EL/M-2032 radarına entegrasyonun AMRA-

AM'a göre daha kolay olacağı düşünülürse, Derby füzesi bir diğer seçenek olabilir.

Bu kabiliyet sayesinde F-4E 2020 Terminatör uçaklarımız, gerektiğinde sahip oldukları modern ve etkili EL/M-2032 radarının hava-hava modunu kullanarak, uzun menzillerden düşman uçaklarını bertaraf edebilirler. Düşman derinliklerine yapılacak taktik bombardıman görevleri içinse, özsavunma amaçlı 2 x AMRAAM (veya Derby) ve 2 x Sidewinder (veya Python 4/5) füzesi taşınması, pilotlarımıza psikolojik olarak güven vermesinin yanında, reel olarak da taktik faydalar sağlayacaktır.

Hava-yer görevleri açısından da EL/M-2032 radarını destekleyecek ve gece şartlarında lazer güdümlü GBU-10/12 Paveway-I/II bombalarının yüksek isabet ile atışına olanak sağlayacak modern hedef tespit/takip podlarının alınması da gereklidir. Halen kullanılan Terminatörler'de kullanılan Pave Spike podları sadece gündüz şartlarında ve kısıtlı irtifalarda görev yapmaya imkan vermektedir. İsrail Rafael ürünü 3. nesil LITENING-III ve ABD Lockheed ürünü PANTERA podlarının tedarik edilerek Terminatör filolarına dağıtılması durumunda yeni F-4E 2020'lerimizin kabiliyetleri yükselecektir.

Yapısal değişikliklerle uçağın fiziki gövde ömrünün 6000 saat uzatılması:

Uçağın gövdesi üzerinde yapısal gövde tadilatları yapılarak fiziki ömürleri ortalama 6000 uçuş saati dolayında uzatılmıştır. Böylece F-4E 2020 uçakları, ortalama 15-20 sene daha uçabileceklerdir. Ayrıca uçakların mevcut kablo yapısı tamamen yenilenerek, ilerisi için ihtiyaç halinde ek modernizasyonlar yapılabilir duruma getirilmiştir.



Terminatör'ler bulut üzerinde olsalar dahi, EL/M-2032 radarının SAR modu sayesinde yer hedeflerini bulabilirler. (Fotoğraf: Frank Smith)

Mil STD 1553 Multiplex Databus sistemi:

Mil STD 1553 sistemini, uçak üzerindeki aviyonik ve silah sistemlerinin birbirleriyle iletişimini sağlayan bir bilgisayar yazılımı olarak özetlemek mümkündür. Yazılım ve donanımdan oluşan sistem sayesinde, uçaklara istenilen tüm modern silahların kolaylıkla sertifikaya edilerek entegrasyonları sağlanabilmektedir. Gelecekte silah yelpazesi arasında yer alması muhtemel GPS güdümlü JDAM ya da JSOW gibi modern mühimmatlar bu sistem sayesinde kolaylıkla kullanılabilir.

EI/OP Ürünü Geniş Açılı Başüstü Gösterge

Baş üstü gösterge (HUD), uçağın önemli uçuş ve taktik verilerinin, pilotun baş hizasında, ön kanopinin gerisindeki saydam bir cama projeksiyonla reflekte edilerek optik olarak algılanmasını sağlayan bir sistem olarak özetlenebilir. Söz konusu uçuş ve taktik verileri arasında aktüel yükseklik, hız, devir, misyon/muharebe modu, mühimmat/yakıt durumu, yerçekimi/basınç/merkezkaç (kısaca *g* maruziyeti), seyrüsefer gibi pilotun en çok ihtiyaç duyduğu bilgiler sayılabilir. Bu veriler projektörle saydam HUD ekranına yansıtılarak pilotun uçuşa daha kolay konsantre olması sağlanır. Bu sayede pilot başını kokpitin aviyonik kısmına indirmeden, hem uçuşuna konsantre olur, hem de bu gerekli hayati bilgilere ulaşarak kendine taktik bir kolaylık sağlar.

HOTAS Sistemi

Uçuş ve muharebe kontrol levyesi (HOTAS-Hands on Throttle and Stick), pilotun elini uçuş levyesi ve gaz kolundan ayırmadan, silah, haberleşme ve radar modlarını tek elle seçebilme ve kontrol etmesine yarayan, özel ev bilgisayarlarında yaygın olarak kullanılan joystick benzeri, çok fonksiyonlu bir kumanda koludur. Pilot, HOTAS sayesinde gaz kolu üzerindeki düğme, tuş ya da şalterleri kullanarak, elini gaz ve uçuş kontrol kolundan kaldırmadan istediği bilgileri HUD'a yansıtılabilmekte, radar modları ve atış yapacağı silahları seçebilmekte, ayrıca haberleşme sistemlerine de ulaşabilmektedir. Projede kullanılan HOTAS, F-15 uçaklarında kullanılan benzeridir.

Çok Fonksiyonlu Gösterge Ekranları (MFD-Multi Function Displays)

F-4E 2020'nin ön kokpitinde bir, arka kokpitinde iki olmak üzere toplam üç adet gelişmiş ekran, değişik mod ve çeşitli fonksiyonlar için kullanılabilir şekilde entegre edilmiştir. Özellikle radar, seyrüsefer, donanım ve diğer uçuş bilgileri bu ekranlardan takip edilebilmektedir. Arka kokpitte görev alan SSS, kendi bölümündeki kokpitte yer alan iki ekrandan radar ve silah gibi verileri takip edebilmektedir. Radar ekranından tespit ettiği hedef bilgileri



2 F-4E 2020 Terminatör uçağımız yakın kol uçuşunda sola dönüştüler. Kol uçuşlarının çok yakın olmasının bir avantajı aynı hız, aynı irtifa ve yakınlıktan dolayı radarlarda tek uçak görüntüsü verilebilmesidir. (Fotoğraf: Frank Smith)

doğrultusunda, diğer ekran yardımıyla hedef için uygun silah ya da silahları seçebilmekte ve bu sayede hızlı ve doğru reaksiyon göstererek en kısa sürede optimum bir tedbir alınarak önemli bir taktik avantaj sağlanmaktadır.

Geliştirilmiş INS/GPS ataletsel / uydu seyrüsefer entegrasyonu

INS/GPS seyrüsefer sistemi, bir uçağın otomatik ya da manuel olarak sadece bilgisayar ve/veya gösterge verileri doğrultusunda son derece hassas bir şekilde, bir noktadan başka bir noktaya uçmasını sağlayan ve uçağın net pozisyonunu belirleyen bir navigasyon sistemidir. Bu sistemde, hata payı uzaklık oranına göre %1'i bulabilen ataletsel seyrüsefer sistemi INS (Internal Navigation System) ile uydu kontrollü GPS (Global Positioning System) sistemi kombine edilmiştir.

Sistem, prensipte enlem ve boylam bilgilerini çok hassas olarak hesaplayarak navigasyon koordinatlarını uçuş kontrol bilgisayarına iletir. Kalkıştan önce yerde kalibre edilen ve programlanan INS/GPS sistemine, ulaşılacak bölgenin ya da atış yapılacak hedefin pozisyon verileri yüklenebilmektedir. INS/GPS destekli seyrüsefer bilgisayarı, uçağı hedefin bulunduğu noktaya bir kaç metre hata ile intikal ettirmeye yardımcı olur. Bu şekilde pilot hedefini kolaylıkla bularak atışını yüksek isabetle gerçekleştirir.

Görev için en optimum mühimmat seçme sistemi (Store Management)

Uçağı yüklenen silahların seçilmesi ve hedef bilgilerinin yüklenmesini sağlayan bu sistem sayesinde ön kokpitteki pilot veya arkada ki SSS tarafından atışı yapılacak silah kolaylıkla seçilebilmektedir. Hedef bilgileri atış kontrol bilgisayarı tarafından otomatik ya da

istenirse uçak mürettebatı tarafından manuel olarak sisteme aktarılabilir.

UHF/VHF telekomünikasyon antenleri

Uçaklara entegre edilmiş UHF/VHF bandında çalışan "Have-Quick" uyumlu bu telsizler sayesinde, hava-hava ve hava-yer haberleşmesi kesinti ve dinlenmeye maruz kalmadan yapılabilmektedir. Bir NATO telsiz haberleşme standardı olan ve Have-Quick protokolü ile çalışan bu telsizlerde, dinlenme ve karıştırılma riski, frekans atlamalı kriptolama yöntemi ile minimize edilmiştir. Bu yeni telsizlerin anteni gövde üzerine, bir yaprak şeklinde koyu renk boyalı olarak monte edilmiştir. Bu anten bir çok havacılık tutkunu ve modelciler tarafından diğer F-4E uçaklarını F-4E 2020'den ayırmakta da kullanılmaktadır.

Uçuş Kayıt Sistemi (AVTR-Airborne Video Tape Recorder)

İsrail Elbit firması tarafından uçağı entegre edilen video kayıt cihazı sayesinde, HUD veya MFD ekranlarındaki görüntüler 8 mm standartındaki video bantlarına kaydedilebilmektedir. Bu bantlar uçuş sonrası, "debriefing" toplantısında izlenerek, uçuşla ilgili bilgiler diğer pilotlarla analiz amaçlı değerlendirilebilmektedir. Gerçek savaş koşullarında yapılan atışlar, bu kayıtlardan izlenerek, atış, isabet, hedefin bertaraf ya da hasar durumları bu şekilde incelenebilmektedir.

Yeni radar ikaz alıcısı (RWR) ve elektronik harp (ECM) sistemi

Her modern muharip jetin standart donanımını teşkil eden radar ikaz alıcısı (RWR-Radar Warning Receiver) olarak F-4E 2020 uçakları için Mikes'in ALQ-178 (V3) modülleri öngö-

171. Korsan filoya bağlı Terminatör kalkış hazırlığında. (Fotoğraf: Frank Smith)



rülmüştür. Hatırlanacağı gibi aynı sistem, Öncel 1 (Peace Onyx 1) projesi kapsamında, birinci paket Türk F-16 (Block 30/40) uçakları için de seçildikten sonra, 122 aktif (ECM) ve 160 pasif (RWR) sistem, 90'lı yıllarda F-16 uçaklarına entegre edilmişlerdi.

Türkiye, ALQ-178 sisteminin tehdit potansiyeli kütüphanesini her an yenilemeye ve yazılımını kontrol etme hakkına sahiptir. Bu durum, değişen askeri doktrin ve özgün tehditler göz önünde bulundurulursa, teknolojik açıdan stratejik seviyede hayati önem taşıyan bir kabiliyettir. Bu imkan sayesinde Türkiye, yeni radar tehditlerini bağımsız olarak sisteme yükleyebilmekte ve gerekli değişiklikleri yapabilmektedir.

Aktif ECM görevi için İsrail'in Elta firması ürünü EL/L-8233 karıştırma podları proje dahilinde alınmaktadır. Bu podlar günümüz Batı ve Rus SAM sistemlerinde bulunan radarları karıştırma kabiliyetine sahiptir. Bu sayede 1990'lı yıllarda geliştirilen TOR-M1, S-300 gibi Rus ve/veya Patriot (PAC-2, -3), I-Hawk gibi batı menşeli hava savunma füze sistemlerine karşı etkili bir karıştırma podu kazanılmaktadır. Yerli Havelsan firması, Elta ile birlikte sistemin yazılım kontrolünü sağlamaktadır.

F-4E 2020 uçaklarına entegre edilen pasif korunma sistemleri arasında, radar ve kızılötesi füzeleri aldatma amaçlı yeni chaff ve flare dispanserlerinin de bulunduğunu belirtmek ge-

rekir. F-4E 2020 Terminatör uçaklarının ilk bakışta dış optiği ile tanınmalarını sağlayan karakteristik gövde üstün büyük UHF/VHF yaprak anteni, burun kısmındaki siyah radomu, dikey kuyruk üzerindeki RWR antenleri ve gri renkli iki tonlu kamuflaj boyası, dikkat çeken özellikleri arasında yer alır.

F-4E 2020 modernizasyon projesinin gerek İsrail fazını oluşturan 26 uçağın, gerekse Eskişehir Türk Hava Kuvvetleri'nin 1. Hava İkmal ve Bakım (Maintenance Center) tesislerinde gerçekleştirilen 28 uçağın modernizasyon çalışması Aralık 2003 itibarıyla tamamlanmış ve F-4E 2020 Terminatör seviyesine getirilen toplam 54 adet F-4E Fantom, Türk Hava Kuvvetleri'nin Eskişehir konuşlu 1. Ana Jet Üssü'ne bağlı 111. "Panter" ve Erhaç konuşlu 7. Ana Jet Üssü'ne bağlı 171. "Korsan" filolarına teslim edilmiştir. Bilindiği gibi ilk F-4E 2020 teslimatları 27 Ocak 2000 tarihinde 111. filoya, 21 Aralık 2001 tarihindeyse 171. filoya gerçekleştirilmiştir.

Eskişehir konuşlu 1. Ana Jet Üssü'ne bağlı Terminator 111. "Panter" filosu, aynı zamanda F-4E pilotlarının F-4E/2020 Terminator pilotu olarak eğitim aldıkları filomuzdur. Konya'da harbe hazırlık uçuş eğitimlerini alarak 111. "Panter" veya 171. "Korsan" filolarına atanan teğmen pilotlar, 111. filoda Terminator uçaklarına geçiş için operasyonel tip eğitime tabi tutulurlar.

F-4E/2020 Terminatörlerin THK'ye katılmasının sorunsuz olduğu söylenemez. İsrail'de modernize edilerek teslim edilen ilk 16 uçak, yakıt sızdırması nedeniyle uçuşları durdurula-



Gövde üstünde görülen siyah yaprak anten ve burun kısmındaki siyah radom, görüntü itibarıyla Terminatör'leri standart F-4E'lerden farklı kılan özelliklerdir. (Fotoğraf: Frank Smith)

171. Korsan filoya bağlı 2 adet Terminatör, eğitim uçuşunda. Kanat altındaki beyaz renkli SUU-20 poduna dikkat. Bu pod altına 4 adet eğitim bombası ve 4 adet 2.75 ince eğitim roketi yüklenebiliyor. (Fotoğraf: Frank Smith)



rak 1. Hava İkmal ve Bakım Merkezinde kontrolden geçirilmişlerdir. Yapılan incelemelerde, yakıt tahliye borularının izolasyonunda sorun olduğu ve bu işlemin İsrail’de yapılan modernizasyonda göz önünde bulundurulmadığı veya hatalı yapıldığı için yakıt tankında sızıntı olduğu anlaşılmıştır. İsrail IAI firması ile yapılan bazı tartışmalı müzakereler sonucunda firma hatasını kabul etmiş ve gerekli tamirat için 1. Hava İkmal ve Bakım Merkezine gerekli lojistik desteği sağlayarak işçilik maliyeti için de 620.000 \$ ödemeye razı olmuştur.

Açıklık getirilmesi gereken bir başka husus ise, askeri konularda genelde yüzeysel davranan bazı basın yayın organları tarafınca, İsrail’den alınan Popeye 1 füzelerinin entegrasyonunda sorunlar olduğunun haber edilmesidir. Bu tür haberler spekülasyondan öte değildir, zira F-4E uçaklarının Popeye 1 füzelerine entegrasyonu yeni bir konu değildir. İsrail, F-4E

(Kurnas) uçaklarıyla Popeye 1 füzelerini 1990’lı yılların ilk yarısından beri kullanmaktadır. Hatta 3000 librelik Popeye 1 füzelerinin daha hafif bir versiyonu olan 2500 librelik Popeye 2 füzeleri (Popeye Lite), İsrail’in F-16 uçakları için sertifikaya edilmiş durumdadır. Bu açıdan Popeye 1 füzelerinin Türk F-4E 2020 uçaklarına entegrasyonun çok önemli bir problem teşkil etmediği düşünülmelidir.

2003 yılına kadar hiç kazasız uçan Terminatörler, bir şanssızlık eseri uçuş sırasında iki motorun da durması nedeniyle ilk kazasını yaşamıştır. 111. Panter filoda görevli iki pilotumuz son ana kadar uçakta kalarak motorları çalıştırmayı denemişler ama bu çabaları sonuçsuz kalınca Eskişehir semalarında uçağı terk etmek zorunda kalmışlardır. Diğer Terminatör kazası ise 2004 yılı başlarında Manisa yakınlarında yaşanmış ve maalesef bu kazada 111. Panter filoda görevli 2 pilotumuz uçaktan atlayamamış ve şehitlik mertebesine ulaşmıştır.

Popeye 1 Tedariği ve F-4E 2020 Uçaklarına Entegrasyonu

F-4E modernizasyon projesinin bir ögesi olarak, F-4E 2020 uçaklarına gelişmiş Popeye 1 füzeleri atma kabiliyeti de kazandırılmaktadır. Popeye 1 füzelerinin üretimine ilk defa 1988 yılında, İsrail Rafael firması tarafından başlanmış ve ABD tarafından da, B-52 stratejik bombardıman uçaklarında kullanılmak üzere İsrail’den satın alınmıştır.

Popeye 1 füzeleri, iyi korunan yer hedeflerinin uzun menzillerden imha edilmesi amacıyla geliştirilmiş ve yapılan gerçek atış testlerinde % 90 üzeri oranlarda isabet başarısı kaydet-

miştir. Füze, burnunda güdüm ve seyrüsefer modülleri, arkasında harp başlığı, orta kısmında roket motoru ve kuyruk bölümünde hidrolik kontrol üniteleri olmak üzere dört ana bölümden oluşur. Burundaki güdüm ve seyrüsefer bölümü, gündüz için elektro-optik (TV) veya gece için kızılötesi (IR) tarayıcı başlık, INS ataletsel seyrüsefer sistemi ve güdüm ünitesini içerir.

TV tarayıcı başlık, geniş veya dar açılı görüşümü izleme kabiliyetine sahiptir. Kötü hava şartları ve gece atışları için kızılötesi IR (Infra Red) tarayıcı başlık ile tarama modu değiştirilebilmektedir. INS sistemi fiber optik gyro ile çalışan ve füzenin ateşlenmesinden sonra hedefe yönelmesini sağlayan bir navigasyon mekanizmasıdır.

Güdüm sistemi, İntel’in 486 serisi işlemcisi ile yönetilir ve 32 Megabyte suni bellek kapasitesindedir. Füze, yüksek veya alçak irtifadan ateşlenebilmekte ve hedefine her açıdan yaklaşabilmektedir. Söz konusu atışın şekil ve hedefe yaklaşma açıları, yazılım kontrolü ile sağlanmakta ve burada yapılacak yazılım değişiklikleri ile füzenin sadece kara değil, deniz gibi suüstü hedeflerine karşı da kullanılmasına imkan sağlanmaktadır.

Popeye 1 füzelerinin burnundaki güdüm ve seyrüsefer bölümünün ardındaki harp başlığı bölümünde, 800 libre (364 kg) ağırlığa sahip parça tesirli veya gecikmeli, zırh/beton sığınak delme kabiliyetli iki ayrı tip mühimmat kullanılabilir. Buna göre tatbikatlarda gerçekleştirilen reel atış testlerinde, 800 librelik (364 kg) harp başlığının, belirlenen hedeflerin büyük çoğunluğunu imha ettiği gözlemlenmiştir.

THK Fantom Filoları ve Dağılımları

- 1. Ana Jet Üssü , Eskişehir:
 - o 111. Filo "Panter" (F-4E/2020 Terminatör, av\bombardıman)
 - o 112. Filo "Şeytan" (F-4E, av\önleme)
 - o 113. Filo "Işık" (RF-4E, keşif)
- 3. Ana Jet Üssü, Konya:
 - o 131. Filo "Ejder" (F-4E, eğitim)
 - o 132. Filo "Hançer" (F-4E, silah & taktik)
- 7. Ana Jet Üssü, Erhaç-Malatya :
 - o 171. Filo "Korsan" (F-4E/2020 Terminatör, av\bombardıman)
 - o 172. Filo "Şahin" (F-4E, av\önleme)
 - o 173. Filo "Şafak" (RF-4E, keşif)

ta S-400 gibi uçak/füzesavar füzelerinin ortak yanları, uzun menzillerden atılan ya da kalkan ve yüksek irtifadan uçan balistik füze ya da uçak gibi hava hedeflerine angaje olabilmeleridir. Ayrıca sahip oldukları modern “phased array” prensibi ile çalışan hedef takip ve arama/tarama radarları, elektronik karıştırmaya karşı dirençlidir. Örneğin, S-300 PMU-1 füze sisteminin sahip olduğu 64N6 (NATO kodu “Tombstone”) “phased array” radarı, 300 km mesafeden hedeflerini tespit edebilmekte ve 5-150 km arasındaki bir menzile angaje olarak füzelerini güdümlenebilmektedir. Sistem ayrıca, aynı anda 100 hava hedefini izleyebilmekte ve 6 ayrı hava hedefine birden paralel olarak füze atışı yapabilmektedir.

Her atış bataryasında bu radarlardan bir adet bulunmaktadır. “Phased array” tipindeki bu radarlar, geniş bir spektruma sürekli olarak elektromanyetik dalga yollamak yerine, çok ince bantta, binlerce elektromanyetik enerji kütesini 1/10 saniyelik bir zaman biriminde, kesik dilimler halinde, periyodik frekansla dalgalandırır. Bu ince, kesik ve yüksek frekanslı dalgalar yüzünden, hedef uçağın radar ikaz alıcısı tarafından bu sinyallerin tespiti zorlaşır. Yine aynı şekilde, HARM (High-Speed Anti-Radiation Missile) gibi yüksek hızlı anti-radyasyon füzelerinin de bu tip radarları yakalaması ve tahrip etmesi, yukarıda anlatılan “phased array” çalışma prensibi nedeniyle oldukça zordur.

Elektronik karıştırma maruziyetine karşı, bu tip radarlar da frekans atlama tekniği ve şifre-

lenmiş radar sinyalleri kullanılır. Bu tür hava savunma sistemleri, 25 km irtifa kaplaması ve 150 km menzilleriyle geniş bir alan savunma kabiliyeti sağlarlar. Bu sistemlerin konuşlandırıldığı bir bölgeye saldırı yapan hava gücünün, bu hava savunma sistemlerini yok etmeden amaçlarına ulaşmaları oldukça zordur ve büyük miktarda uçak kaybı riski söz konusudur. Askeri açıdan stratejik değere sahip hava üsleri, lojistik tesisleri, radar istasyonları, yine önemli köprü ve barajlar, bu tür alan savunma nitelikli sistemlerle korunurlar. Dolayısıyla bu tür hedeflere hava taarruzu yapılmadan önce düşmanın hava savunma sistemlerinin bertaraf edilmesi, en azından susturulması kaçınılmaz bir gereksinimdir.

INS/GPS seyirüsefer sistemi ile kombine olarak entegrasyonu sağlanan EL/M-2032 radarı, bu hedeflerin menzillerini belirleyerek gerekli enformasyonları atış-kontrol bilgisayarına aktarabilmektedir. Ayrıca gerektiğinde bu bilgiler, Popeye 1 füzesinin INS sistemine aktarılarak, bu füzenin hedefin bulunduğu bölgeye sorunsuz uçuşu sağlanabilir.

Yüksek irtifadan atıldığında yaklaşık 100 km menzile kadar ulaşabilen Popeye 1 füzesi, yukarıda da değinildiği gibi, füze ateşlendikten sonra, hedefe yaklaşma fazında, söz konusu hedefin görüntü sinyalleri datalink aracılığıyla, füzenin atıldığı uçağa ya da başka bir uçağa iletilir. Artık Silah Sistem Subayı (SSS) açısından geriye sadece füzeyi hedefin en can alıcı kısmına güdümlenmek kalır. Örneğin söz konusu yer

hedefi, S-300 gibi gelişmiş bir uçaksavar güdümlü füze bataryası ise, bu sistemin hedef takip radarının vurulması, bataryanın susturulması için yeterlidir. Bu şekilde radar donanımından yoksun kalacak olan S-300 bataryasının füzeleri, kör, güdümsüz birer balistik füze olmaktan başka bir işe yarayamayacaktır.

Özellikle F-16 için geliştirilen, fakat F-4E 2020'nin de kullanılabileceği, 150 km menzile sahip geliştirilmiş Popeye-2 füzelerinin de kullanıma girmesiyle, uçak mürettebatının daha güvenli bir şekilde görev yapma başarısı artacaktır. Yakında envantere girecek olan Popeye-2 aynı zamanda uygun harp başlığı ve yazılım modifikasyonu ile deniz hedeflerine karşı da kullanılabilirliği ayrı bir avantajdır. Özellikle EL/M-2032 radarının SAR/ISAR modu deniz üzerindeki hücumbot, firkateyn büyüklüğündeki hedefleri karadaki hedeflere göre daha uzun menzillerden tespit edebilmektedir. Çoğu 70'li yıllarda yeni olarak satın alınan, şimdi tanesi 12 milyon \$'a modernize edilen bu uçaklar, işletme masrafları haricinde, gelecekte yeniden önemli bir miktar iyileştirme/tadilat masrafına yol açabileceklerdir.

Netice itibarıyla F-4E 2020 Terminatör “fakir adamın derin darbe uçağı” olsa da, bu yakıştırma aldanmamalı, uçağın elde ettiği yüksek performans küçümsenmemelidir. Türk Hava Kuvvetleri, bu uçaklar sayesinde, taktik bombardıman bazında şimdiye dek elde edemediği kadar yüksek ateş gücü yanında, daha “cerrahi” nokta atış kabiliyetine kavuşmuştur.



Lockheed-İsrail Rafael ortak ürünü Popeye-2 (AGM-142 Have Lite) F-16 uçağından yapılan atış testi sırasında görülüyor. (Fotoğraf: Rafael)