



Yüksek bilgi ve teknoloji gerektiren bir alan olan ileri malzeme teknolojisi, günümüz ve geleceğin kritik teknolojilerinin başında gelir. Bunlardan biri olan kompozit malzeme üretiminde uluslararası pazarda rekabet edebilmek için tasarım, analiz ve üretim aşamalarında AR-GE çalışmalarından yoğunluklu olarak yararlanır.

Kompozit Malzeme Teknolojisinde AR-GE

Yüksek ve orta gerilim transformatorlerinin üretimi için 1979 yılında İzmir'de kurulan Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş. başta savunma amaçlı olmak üzere kompozit malzemeler kullanılan parçaların tasarım ve üretim alanlarında faaliyet gösteriyor. Kullanılan üretim yöntemlerinin kompozit malzeme üretimine uygunluğunun görülmesiyle kompozit malzemelerden parça üretimi kararı alan şirket, 1980 yılında filaman sargı, RTM (reçine transfer kalıbu yöntemi) gibi çeşitli kompozit parça üretimi uygulamalarına geçti. Kuruluş, teknolojik tecrübe ve bilgiyle üretim sahasını değiştirmişse de adını korumuştur. 1989 yılında Ankara'ya taşınan şirket çalışmalarını burada sürdürüyor.

Kompozit malzemeler iki veya daha fazla malzemenin bir araya getirilmesiyle ortaya çıkan, kendisini oluşturan malzemelerin hepsinin özelliklerini taşıyan ileri malzemelerdir. Elyaf, takviyeli kompozit malzemeler en yaygın olarak kullanılan çeşidi olarak sağlam elyaflar reçine malzemeleri ile birarada tutulur. Kompozit malzemelerin, taşıması gereken yükün yönüne göre tasarlanmaları ve ağırlıklarının metallere göre çok düşük olması gibi bazı üstünlükleri bulunur. Bu malzemelerin kullanılacağı yere göre tasarlanabilmeleri ve üretimlerindeki güçlük, standart malzemelerin üretilmesini engeller. Üstün özellikleri ve üre-

tim işlemlerindeki güçlükler nedeniyle kompozit malzeme teknolojisi stratejik bir konumdur. İleri malzeme teknolojisi günümüzün ve 21. yüzyılın kritik teknolojilerinin başında gelir. Bu sebeplerden dolayı devletler ve bu konuda çalışan şirketler malzeme, tasarım ve üretimle ilgili bilgi ve tecrübelerini son derece gizli tutulur. Literatürden tasarım yapmak için yeterli veri elde edilmesi hemen hemen imkânsızdır. Dolayısıyla bu gerçekler, gelişmiş ülkelerle rekabet edebilecek düzeyde tasarımlar ortaya koyabilmek ve bunları aynı düzeyde tekniklerle üretip standart bir ürün ortaya çıkarabilmek için kompozit malzeme uygulamalarında araştırma ve geliştirme çalışmalarını kaçınılmaz kılar. Bu AR-GE çalışmaları; malzeme özelliklerinin belirlenmesi, tasarım ve analiz metodlarının ve üretim işlemlerinin geliştirilmesi ve test yöntemlerinin belirlenmesi konularında yoğunlaşmaktadır. Bu gerçeklerin ışığında Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş. kompozit malzeme uygulamalarında AR-GE çalışmalarına ilk başlayan sanayi kuruluşlardan biri olmuştur ve bu çalışmalara artan bir yoğunlukla devam etmektedir.

Şirket, Ankara'ya taşınıp yeni tesisleri için güvenlik belgesi aldıktan sonra, Avrupa Stinger Programına katılarak, iki iş paketi üstlendiği bu proje kapsamında üretime başlamıştır. Stinger roketinin

namlusunu oluşturan lançer ve ateşleme sistemini harekete geçiren gyro-aktivatörünün üretimi olan bu iki iş paketi programı için Daimler-Benz Aerospace ile beraber çalışmalar halen yürütülüyor. Her iki iş paketinin üretim hattı kalifikasyonları Kasım 1990'da tamamlanmış ve böylece üretim hattının yeterliliği ve kalitesi belgelenmiştir. Stinger programındaki üretim halen başarılı bir şekilde sürdürülüyor. Bir Alman firması olan MWB GmbH (yüksek voltaj sistemleri) için elektrik trafolarında kullanılmak üzere cam-elyaf takviyeli kompozit izolatör gövdesi üretimi projesine başlamıştır. İlk teslimatı 1990 yılında yapılmış olan program halen de devam etmektedir. Barış, Türk Silahlı Kuvvetleri için savunmaya yönelik birçok kompozit parçanın tasarım ve üretim programlarındaki çalışmalarını sürdürüyor.

Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş. AQAP 110 Kalite Güvence Sistemine göre çalışıyor. AQAP 110 tasarım, satın alma, üretim, konfigürasyon, kalibrasyon, muayene ve test aşamalarını içerip ISO 9001'e ek olarak NATO isteklerini de kapsayan bir kalite güvence sistemidir.

Kalite ve güvenilirlik konusundaki beklentileri zamanında ve belirlenen kalite şartlarına uygun olarak teslim etmek amacıyla Barış'ın Kalite Güvence Müdürü, etkili bir kalite güvence programı uygulamak için gerekli olan organi-

zasyon ve sistemi oluşturmakla görevlendirilmiştir. Bu organizasyon ve sistemin yaşatılmasından ise tüm bölümler sorumludur. Bu sistem, tasarımdan teslimat aşamasına kadar her seviyede kalite bilincinin hakim olmasını ve ürünlerin geliştirilmesini sağlamak amacıyla bütün işlemlerin denetlenmesini sağlar. Barış'ta uygulanan kalite sistemi denetim ve kontrol yolları ile uygun olmayan ürünlerin ayrılmasından çok, herkesin kendi ürettiği ürünleri bir defada ve hatasız olarak üretip bir sonraki çalışana aktarmasıdır. Barış'ın kalite politikasının gereği olarak kalite güvence sistemi üretim kontrol üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunun nedeni ise ürünler ne kadar iyi kontrol ve test edilirse edilsin bazı muayene ve test hatalarının kaçınılmaz olmasıdır. Bu da fazla ekonomik olmayarak, ek maliyetler getirmektedir. Böylece kalite, Kalite Kontrol biriminden çok Tasarım ve Üretim Bölümlerinin sorumluluğundadır. Barış Elektrik'in faaliyetlerinde bünyesi içindeki dört teknik bölüm hayati önem taşımaktadır. Bu bölümler, Kalite Güvence, Konfigürasyon, Üretim ile AR-GE ve Proje Geliştirme Bölümleridir.

Kalite Güvence bölümü yukarıda anlatılan sistemin oluşturulmasından ve organizasyonundan sorumludur. Kalite güvence sisteminde; dökümantasyon ve kalite kayıt sistemi, satın alma kontrolü, giriş ve üretim içi kontrol, son muayene ve test, kalibrasyon sistemi, düzeltme faaliyetleri, iç kalite denetim ve eğitim çalışmaları sürdürülür. Kalite kontrol laboratuvarı aynı zamanda araştırma ve tasarım çalışmalarında da kullanılmaktadır. Burada ısı analiz aygıtlarıyla reçinelerin camsı geçiş sıcaklıkları, bozulma sıcaklıkları, kompozit malzemenin içindeki reçine ve elyaf oranları belirlenir. Aynı laboratuvarda üretilen parçaların yüzey pürüzlülüğü, reçinelerin akışkanlıkları ölçülür, başta boru olmak üzere her türlü deney numuneleri üzerinde uluslararası standartlara uygun olarak çekme ve basma deneyleri yapılır. Bu testler, devam edilen üretim projelerinde kontrol amaçlı olarak kullanıldığı gibi yeni ürünler için kompozit malzemenin seçimine ve belirlenmesine de yardımcı olur.

Barış'ta tasarımla başlayan kalite güvence sisteminin ana elemanlarında biri olan AR-GE ve Proje Geliştirme Bölümü; müşteri istek ve ihtiyaçları doğrultusunda yeni tasarımların yapılması,

müşteri şikayetlerinin değerlendirilmesi, teknolojik gelişmelerin takip edilmesi, malzeme, ara ürün ve bitmiş ürünlerle ilgili tasarım özelliklerinin geliştirilmesi ve bu suretle kalite problemlerinin önlenmesine yönelik olarak Kalite Güvence Bölümü ile iç içe çalışarak müşteri beklentilerinin üzerinde güvenilir ürünler geliştirir. Konfigürasyon bölümünde ise, bilgi işlem, dökümantasyon ve raporlama, teknik resim dağıtımı ve kontrolü, üretim ve kalite talimatlarının kontrolü gibi çalışmalar, Konfigürasyon Sistemi Yönetimi ve Dökümantasyon alt gruplarınca yerine getirilir.

Üretim bölümünde ise filaman sargı tekniği, açık kalıp tekniği, reçine transfer kalıbı tekniğinin uygulandığı kompozit parça üretimi ve elektromekanik montaj yapılır. Üretim Bölümünün kompozit, lazer ve elektro-mekanik montaj kısımlarında sayısal kontrollü tezgahlar kullanılır. Kompozit kısmında, filaman sargı yöntemi ile makaralardaki elyaflar reçine banyosundan geçirilerek mandrel adı verilen bir tür döner erkek kalıp üzerine sarılmasıyla ve daha sonra bunların fırınlanarak pişirilmesiyle kompozit parçaların üretimi yapılır. Sayısal kontrollü sargı tezgahı sayesinde elyaflara istenilen sarım açısı ve sarım şekilleri verilerek hassas üretim yapılır. Kompozit Malzemelerle yapılan üretimlerde standart parça üretmenin çok zor olması sebebiyle yine bu kısımda bilgisayar destekli kalite sistemi kullanılır ve üretilen her parça için elyaf gerginliği, reçine sıcaklığı, nem oranı, oda sıcaklığı sürekli olarak kaydedilir. Barış Eylül ayında kompozit parça üretim biriminde çok ileri teknoloji kullanan yüksek kapasiteli yeni bir filaman sargı tezgahı



Karbon / epoksi tüp basınç deneyi

kullanmaya başlayacak. RTM yönteminde ise kumaş şeklinde dokunmuş elyaf lifler kapalı bir kalıp içine yerleştirilir ve bu kalıbın içine reçine doldurularak üretim yapılır. Şu anda tamamlanmış olan bazı projelerinde Barış bu yöntemi de kullanmış ve yakında yeni araştırma ve üretim projelerinde de kullanmayı planlamaktadır.

Ankara'daki modern tesislerinde çalışan Barış Elektrik Endüstrisi, üretim kalitesini ve alanını genişletmek ve 21. Yüzyılın teknolojisi olarak kabul edilen ileri malzeme uygulamalarında dünyada söz sahibi olabilmek amacıyla AR-GE çalışmalarına özel önem veriyor.

Şirket var olan olanakların tümü kullanılarak tasarım ve üretim gerçekleştirerek kaliteli ürünler imal edip bunların zamanında teslimini hedeflemiş. BARIŞ bu amaca ise ancak uzun vadeli AR-GE çalışmaları ve bilgi birikimi ile ulaşabileceğine inanıyor. Son üç yılın ortalama değerlerine bakıldığında, Barış Elektrik mühendislerinin zamanlarının yaklaşık % 60'ını AR-GE projelerine harcadıkları görülüyor. Bu çalışmaların bir sonucu olarak Barış ürünlerinin % 90'ını ihraç



Ateşleme için gyro-aktivitör kullanarak omuzdan stinger roketi atan lançer



Çekme basma deneyi

eden, dünya standartlarında bir şirket haline gelmiştir. AR-GE ve Proje Geliştirme Bölümü; araştırma grubu, tasarım grubu ve proje geliştirme (pazarlama) alt gruplarından oluşur. Sayı olarak şirketin % 30'unu oluşturan mühendislerin 1/3'ü AR-GE ve Proje Geliştirme Bölümünde çalışmakta ve ayrıca üniversitelerden danışmanlar da bu bölüme ve Barış'a hizmet vermektedir.

Barış bünyesinde tamamlanmış ve halen sürdürülmekte olan başlıca AR-GE ve tasarım projeleri şunlardır:

Misag-39

Misag-39 (DPT sektör) proje numaralı "Filaman Sargı Tekniği ile Kompozit Malzeme Kullanılarak Yüksek Basınca Dayanıklı Optimum Boru Tasarımı" başlıklı bu proje TÜBİTAK aracılığıyla Devlet Planlama Teşkilatı tarafından desteklenen ve özel sektör tarafından gerçekleştirilen ilk projedir. 1992 yılında başlamış 3.5 yıl sürerek 1996 yılında tamamlanmıştır. Bu proje kapsamında 4 ayrı elyaf ve 2 ayrı reçine çeşidi kullanılarak, 3 ayrı sarım açısı ve 3 ayrı sarım şekli ile 1400 kadar kompozit boru numune üretilmiştir. Malzeme ısıl analiz deneyleri ile reçine özellikleri kompozit malzeme içindeki reçine ve elyaf oranları belirlenmiş ve bunlara ilave olarak 1200 mekanik deney gerçekleştirilmiştir. Bu deneylerin bazıları filaman sargı tekniği ile üretilmiş boruların yüksek ve düşük sıcaklıklardaki davranışlarının anlaşılabilmesi amacıyla çok yüksek ve düşük sıcaklıklarda yapılmıştır. Mekanik test olarak çekme, basma, basınç, darbe, darbe-sonrası-basma ve burma deneyleri uluslararası standartlar uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Bu borular üzerine gelebilecek darbelerin etkileri hakkında bilgi edinebilmek amacıyla da darbe sonrası basınç deneyleri yapılmıştır. Burma deneyleri ise Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Bölümünde gerçekleştirilmiştir. 1996 yılı ilk yarısında tamamlanıp TÜBİTAK tarafından kabul edilen ve sonuç raporu TÜBİTAK'a teslim edilmiş olan bu proje sonucunda çok geniş bir veri tabanı oluşturulmuş, tasarım ve analiz amaçlı bir bilgisayar programı geliştirilmiştir.

EUCLID CEPA/RTP 3.4

Avrupa ülkeleri kompozit malzeme teknoloji ve uygulamalarında Amerika Birleşik Devletleri'nin gerisinde kaldıkları düşüncesiyle bir araya gelerek EUCLID programını oluşturmuşlar ve bu konuyla ilgili ortak araştırma projeleri başlatmışlardır. Bu projelerden bir tanesi de 1993 yılı başında başlatılmış olan, EUCLID CEPA/RTP 3.4- Yüksek Mach Sayısında Uçan Roketler için Kompozit Motor Borusu Tasarımı isimli projedir. Bu proje ses hızının altı katı hızda uçacak roketler için kompozit motor borusu tasarımını amaçlamaktadır. Bu proje kapsamında Barış, Almanya'nın Daimler-Benz Aerospace şirketi liderliğinde, Fransa'nın Aerospatiale, Almanya'nın Dynamit Nobel ve Man Technologie ile Roketsan firmalarının katılımından oluşan grup içinde çalışmalarını sürdürüyor. Projenin başlangıcı ile birlikte bu konuda kullanılacak birçok malzeme belirlenmiş, bu malzemeler kullanılarak roket motor borularının üretilebilirlikleri araştırılmış ve bu malzemeler içinden iki tanesi seçilerek tasarım ve üretim gerçekleştirilmiştir. Üretimi tamamlanan borular üzerinde basınç, çekme ve ateşleme testleri yapılmış ve bu projeye, çok yüksek sıcaklıklarda kullanılacak olan bu malzemelerin tasarım ve üretim olarak Türkiye'deki ilk uygulamaları sergilenmiştir.

İpek-1

İpek-1 isimli proje, 1994 yılı Kasım ayında TÜBİTAK-SAGE ile birlikte başlatılmış ve 1995 Kasım ayı sonunda tamamlanmıştır. Bu projede ana amaç, roketlerde kullanılacak bir kompozit roket motor borusu tasarımı yapmak ve imal etmektir. Bu amaçla, motor kapaklarının ve mandrel malzemeleri belirlenmiş, kapaklar tasarlanarak imal edilmiş, motor iç basıncı ve sıcaklığı gibi parametreler belirlenerek kompozit borunun tasarımı gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar arasında en çok mandrel tasarımına zaman harcanmış, özellikle tek kullanımlık eritebilen mandreller üzerinde durulmuştur. Sonuç olarak roket motor borusunun iç kaplamasını da oluşturan metal bir mandrel tasarlanmış, metal ile kompozit malzeme SAGE tarafından belirlenen çok özel kimyasal bir malzeme kullanılarak birbirine bağlanmıştır. Bu çalışmaların sonunda, bu projenin ilk basamağını teşkil eden prototip

kısa motor borusu üretimi yapılmış ve üretimi takiben, prototip, SAGE tarafından kompozit katı yakıtla doldurulup kontrol edildikten sonra, statik ateşleme testi başarılmıştır. Bu projeye bağlı olarak gerçekleştirilebilecek muhtemel yeni projelerde kullanılmaları amacıyla statik ateşleme testi sırasında elde edilen sıcaklık, basınç, yanma süresi gibi veriler kaydedilmiştir. Bu projenin devamı niteliğinde yeni bir projeye yine TÜBİTAK-SAGE ile birlikte başlanması planlanıyor.

Doğan

Temmuz 1995'de başlayan Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu'na bağlı Mühimatsan A.Ş. ile birlikte yürütülmekte olan bu proje, halen yurt dışından temin edilen ve bazen de temininde güçlük çekilen bir silah sisteminin, tamamen ülkemiz imkanları kullanılarak üretilmesi amaçlanmaktadır. Bu projede bütün kompozit yapıların tasarım ve üretimi görevleri üstlenilmiştir. Kompozit yapı üç kısımdan oluşur. Birinci kısım iç gövdedir, bu kısmın üretimi için öncelikle malzeme seçimi yapılmış daha sonra da sarım açısı ve katman sayısı belirlenmiştir. Belirlenen sarım açılarında iki ayrı reçine malzemesi ile filaman sargı yöntemi kullanılarak üretim yapılmıştır. Bu iç gövdeler üzerinde basınç ve çekme deneyleri yapılarak kullanılacak reçine sistemi kesinleştirilmiştir. Bundan sonra ara kısım tasarım ve imalatı yapılmıştır. Bu amaçla bir kalıp tasarlanıp üretilmiş ve iç gövde üzerine bu kalıp yardımıyla özel karışım bir malzemenin dökümü yapılarak ara kısım imalatı tamamlanmıştır. Son aşama ise dış gövde tasarım ve imalatıdır. Yine bu kısım için de reçine ve elyaf malzemeleri ile elyaf sarım açısı ve şekilleri belirlenmiş ve daha önce imal edilmiş olan iç ve ara kısımların üzerine doğrudan doğruya filaman sargı yöntemi ile üretim yapılmış, ayrıca bir mandrel kullanılmamıştır. Daha sonra ürünün yüzeyi pürüzsüzleştirilmiş ve boyanmıştır.

Ürün iki prototip olarak üretilerek MKEK Mühimatsan'a teslim edilmiş, gerçekleştirilen statik deneyler başarılı olmuştur. Daha detaylı denemelerin yapılabilmesi amacıyla beş prototipin daha üretimi planlanıyor.

Mızrak

Ülkemizde ilk defa filaman sargı yöntemi ile yivli, kompozit bir lançer

(roket namlusu) tasarımını ve üretimini sağlayan bu proje 1995 yılı Haziran ayında başlayarak halen devam ediyor. Bu proje Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumuna bağlı Çansaş ile birlikte yürütülmektedir. Bugüne kadar 40 tanesinin üretimi başarıyla tamamlanmış ve teslimatı yapılmıştır. Bu pilot katile üzerinde atış testleri yapılmış ve başarılı olmuştur. Proje, metal yivli kompozit bir lançerin tasarım, prototip ve deneme üretim çalışmasıyla, kompozit yivli lançerin tasarım, prototip ve deneme üretimi çalışması olmak üzere iki ana kısma ayrılır. Proje kapsamında ilk olarak elyaf ve reçine seçimi yapılmış, sarım açıları ve sarım şekilleri belirlenmiştir. Malzeme seçiminde ısı analiz cihazları kullanılmıştır. Daha sonra tasarlanan kompozit boru ile metal yiv bağlantısı tasarımın en önemli kısmını oluşturmaktadır. Gerçekleştirilen bu bağlantıyla ülkemizde ilk defa olarak metal yiv üzerine filaman sarğı yöntemiyle namlu üretilebilmesi için yeni bir üretim metodu geliştirilmiştir. Bu kompozit lançerler bir defa kullanılmak ve atılmak üzere tasarlanıp üretilmişlerdir. Son olarak, metal yivli kompozit namlunun prototipinin üretimi, bunun kalite kontrolü ve bir parti yivli boru deneme üretimi yapılmış ve bunların denenmek üzere teslimatı gerçekleştirilmiştir. Bu projede ikinci aşama yiv malzemesi olarak da kompozit malzemelerin kullanılmasıdır. Bu konudaki çalışmalar devam etmektedir. Böyle kompozit bir lançerin kullanımıyla çok namlulu roket atar sistemleri hafifleyerek hareket kabiliyetleri artmakta ve buna ek olarak roket ve lançer, rampalara birlikte modüller olarak yüklenebilmektedir.

Kompozit Metal Yapıştırma Projesi

Elyaf takviyeli plastik kompozit malzemelerin havacılık sektöründe yaygın olarak kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, metal-kompozit bağlantıları da önem kazanmıştır. Metal ve kompozitin yapıştırma yöntemi kullanılarak birleştirilmesi, ağırlıktan kazanç, çeşitli malzemeler üzerine uygulanabilirlik, daha kaliteli bağlantı sağlanması gibi pek çok avantaj sağlar. Havacılık uygulamalarında yapılar ani veya beklenen ısıl şoklara maruz kaldığı için, yapıştırma yöntemiyle elde edilen bağlantı başarılı bir tasarım ve analiz kodu ile uygun bir veri



Filaman sarğı sistemi üretimi ve çalışır durumdaki sarğı sisteminden bir ayrıntı. Bu sarğı sistemi kompozit malzeme kullanımının sergilendiği iyi örneklerden biridir.



tabanı gerektirir. Yapıştırıcı kullanılarak elde edilen kompozit-metal bağlantısının bu ısıl şoklar sonucunda göstereceği mekanik davranışlar ve bağlantıda meydana gelebilecek değişiklikler gerçekçi testlerle değişik koşullar için, örneğin değişik yapıştırıcılar, kompozit ve metal malzeme çeşitleri, değişik bağlantı geometrileri ve yapıştırma yöntemleri için belirlenmelidir. Bu sebeplerden dolayı NATO/AGARD-ODTÜ Kompozit Metal Yapıştırma Projesinde, Barış, ODTÜ Metalurji Mühendisliği Bölümüyle birlikte çalışmaya başlamış ve halen de çalışmalar sürmektedir. Proje kapsamında, yapıştırıcı malzeme seçimi yapılarak, yapıştırılan parçalar üzerinde mekanik testler (çekme, kayma) ve ısıl şokların mekanik davranışlara etkisinin incelenmesi amacıyla bu deneyler yüksek ve düşük sıcaklıklarda da yapılacak ve ısıl analiz testleri gerçekleştirilecektir. Bu proje sonucunda elde edilecek olan sonuçlardan, roket motor borusu tasarım ve üretimi ile metal yivli kompozit lançer tasarım ve üretiminde faydalanılması düşünülmüyor. Bu proje NATO'nun havacılık araştırmaları ile ilgili grubu AGARD tarafından desteklenmektedir, bu projedeki destekleyici ülkeler Kanada ve Almanya'dır.

Barış, yukarıda anlatılan araştırma projeleri dışında sürekli olarak TÜBİTAK tarafından desteklenen araştırma projelerini ve çeşitli Avrupa şirketleri ile ortak araştırma projelerini yürüttüğü gibi, sahip olduğu üretim ve laboratuvar imkanlarıyla çeşitli üniversitelerdeki bir çok araştırma projesini de desteklemektedir. Şirket her yıl üç öğrencinin tez konularını belirleyerek bu öğrencilerin Barış'ın çalışma alanında faydalı olabilecek konulara yönelmesini sağlamakta ve bu öğrencilere burs vererek destek sağlamaktadır. Bütün bu araştırma ve prototip geliştirme projelerine ek olarak Barış, Avrupa Euclid programı çerçevesinde RTM yönteminin, daha pahalı

yöntemlerle üretilen kompozit parçaların, özellikle de hava araçlarında kullanılan parçaların, RTM tekniği ile üretimini amaçlayan bir araştırma projesinin, en kuvvetli adaylarından birisi konumundadır. Bu projenin de kısa süre içinde başlaması beklenmektedir. Kısa süre içinde başlayacak olan diğer iki araştırma projesi ise TÜBİTAK-SAGE ile birlikte yürütülecek olan projelerdir. Bunlardan birisi kısa menzilli roketler için kompozit malzemelerden harp başlığı tasarımı ve prototip üretimi projesidir. Diğer proje ise daha büyük çaplı roketler için yivli lançer tasarımı ve prototip üretimi projesidir.

Yukarıda anlatılan bütün bu araştırma, geliştirme ve tasarım çalışmalarının bir sonucu ve göstergesi olarak Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş. 1995 yılında yapmış olduğu çalışmalardan ötürü Dış Ticaret Müsteşarlığı AR-GE ödülünü almıştır. Ayrıca şirket projelerinde, TÜBİTAK'ın Sanayiide AR-GE Yardımı kapsamından da destek görmektedir.

Bütün bu çalışmaların yürütülmesi amacıyla daha çok makina, metalurji, kimya mühendisleri ile fizikçi ve kimyacıları çalıştırmaktadır. Bu teknik personel AR-GE ve tasarım projelerinin gerçekleştirilmesi amacıyla bir bilgisayar ağı kurmuştur ve bu ağ üzerinden kendi geliştirdikleri çok kapsamlı bir tasarım ve analiz programını ve çok detaylı bir malzeme veri tabanı kullanmaktadır. Ayrıca Barış dünyada en gelişmiş sonlu elemanlarla analiz programlarından birisini satın almıştır ve tasarımı yapılan ürünlerin son kontrollerinde bu program kullanılmaktadır. Kompozit malzemelerin günümüzdeki ve gelecekteki önemini göz önüne alan Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş. AR-GE çalışmalarını daha da yoğunlaştırarak sürdürme kararındadır.

Yazının hazırlanmasındaki yardımlarından dolayı Barış Elektrik Endüstrisi A.Ş. AR-GE müdürü Selçuk Arslan'a teşekkür ederiz.

Özgür Tek

"Alesta albura sancak iskelesi."

"İskenderun Limanı'nda alargada
yükleme yapacağız. Gemi bumbaları
sancak tarafına hazırlansın."

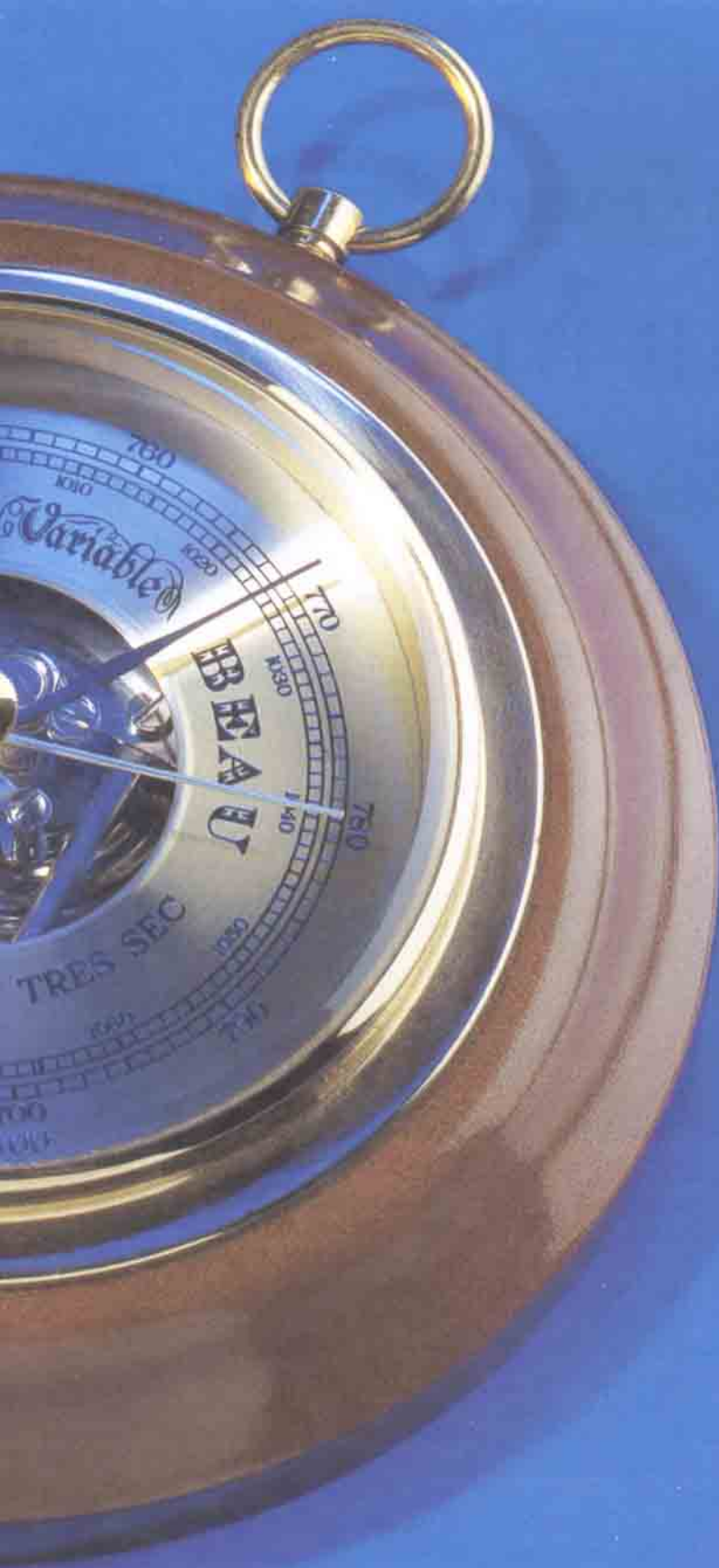
"Yükler mavnalarla gelecek..."

"Gemi maksimum 3 kadem
kıça tırımli olacak şekilde
yükleme planını hazırlayalım."

"Postalar yerlerine!
Gemi sancaktan aborda olacak!"

"Önce spring halatı verilecek!
Römorkör halatı iskele baş omuzluk
loçasından verilecek!"





"Mobil radyodan aldığımız hava raporunda merkezi 38° 41' North, 0,24° 41' West olan hurricane Northeast'e doğru 35 knots'la ilerlemektedir."

"Şu andaki rotamız bizi önümüzdeki saatlerde Hurricane merkezine yaklaştıracığı için rotamızı south-southwest'e çevirdik."

"İzmir Pilot Toro 2 saat 17.00'de pilot mahallindeyim..."

"...pilot çarımı iskele tarafta sudan yarım metre yukarıda hazır. Bilginize..."

Vakıf Deniz Leasing, işini büyütmek isteyenlerin finansman sorunlarını çözüyor. Deniz ve hava taşıtlarından, bilgi işlem sistemlerine, tekstil ve konfeksiyon sektöründen otomotive kadar tüm yatırımlarınıza finansal destek sağlıyor. Vakıf Deniz Leasing, daha fazla üretim, daha fazla kazanç için ihtiyacınız olan modern iş ve üretim araçlarını dünyanın neresinde olursa olsun, araştırıyor; size en uygun koşullarda sunarak, projelerinizi gerçeğe dönüştürüyor. Siz de Vakıf Deniz Leasing'e gelin, üretiminizi ve kazancınızı arttırmak için ihtiyacınız olan yatırımları kolayca gerçekleştirin.

 **VAKIF DENİZ**
LEASING
VAKIF DENİZ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.