

## ARDISIRA DOĞAN PROJELERİMİN ÖYKÜSÜ

Bu planlanan hedefe gidişin hikayesi değildir. Konjonktürün sürüklediği bir hikaye; kah başarı, kah hayal kırıklığı ile dolu.

Üniversite mezuniyeti sonrasında ailemizin değirmeninde 10 sene boyunca saç ağartma süreciyle başlayan ve Denizli'nin 80'li hatta 90'lı yılların efsane firması Emsan'dan aldığımız bir işbirliği daveti üzerine yan sanayi olarak farklı bir kapının aralanmasıyla devam eden...

Bu yeni işbirliğinde hedef Emsan markası altında üretilecek elektrikli ev aletlerinin ithal edilen parçalarının lokal olarak üretilmesi ve nihai ürün haline getirilmesiydi. Bu nedenle termoplastik enjeksiyon makineleri ile mutfak robotu, ekmek kızartma aleti ve meyva suyu sıkacağı gibi ürünlerin parçalarını üretmeye başladık.

Bir süre sonra Emsan'dan tencerelerinin sap ve kulplarını enjeksiyon yöntemi ile üretmemiz yönünde talep geldi. DEBAK kuruldu.

O tarihlerde ülkemizde termoset enjeksiyon yöntemi ile tencere sap ve kulpları üreten sadece birkaç küçük üretici vardı.

Kısa bir araştırmadan sonra termoset enjeksiyon makinası ürettiğini iddia eden bir firmadan ilk makine alımlarını yaptık. Özgüveni çok yüksek bu makine üreticisi karşısından mancuhiyet yaşadığımızı hatırlıyorum. Adeta küçük bir lokomotif büyüklüğündeki enjeksiyon makinasını anlatırken "*proportional valf, open loop hydraulic*" diye bahsettikçe bizleri büyülüyor ve ikinci, üçüncü makinayı bize satın aldırıyordu.

Emsan'da işler çok iyiydi. Ürettiğimiz sapları almak için kapıda bekliyorlardı. Ürünleri paketlemeye bile tahammül yok, çuvalların içine yığın halde doldurup sevk ediyorduk.

İlk hayal kırıklıklarını yaşamak için çok zaman geçmedi. Makinaların ikisini bir arada çalışır tutmak mümkün olmuyordu. Mutlaka birbirinden parça aktararak en azından bir tanesini çalışır tutuyorduk.

Makinaların aslında bir teknoloji harikası olmayıp iyi boyanmış saç ve demir işçiliği olduğunu fark ettik.

Geç de olsa mühendisçe yaklaşılması gerçeğini gördük. Kitapları taradık, yurtdışında bilenlerle görüştük makinaları neredeyse yeniden inşa ettik. Rulmancılarla yataklama sistemlerini kurguladık, hidrolik sistemini elden

geçirdik, mengene sistemini güçlendirdik; ilginçtir, üretici firmanın elektrikçisi çok başarılıymış. Sadece o konuda bize sorun yaratmadı.

Artık makinaları tam yoluna koyduk derken, bu sefer Emsan'da işler kötü gitmeye başladı.

İkinci bir hayal kırıklığı. İşler durdu. Başka müşterilerin arayışına girdik. Hiçbir tencere üreticisi ilgi duymadı. İlgi duyanlarda, *"fiyatınız pahalı"* dedi. *"Ama bakın biz şöyle, böyle malzeme kullanıyoruz"* dedikçe, *"olsun, ucuz olsun çamurdan olsun"* dediler.

Anladık ki bu kapı kapanmıştı. Kardeşimle çok kritik bir karar verdik. Kısa bir süre daha çabalayacağız; olmazsa işimizi tasviye edeceğiz. Ben de değirmene geri döneceğim.

Yurtdışındaki mutfak sektöründe çalışan firmaların kapılarını, onları bıktırıcasına aşındırmaya başladık. Almanya'daki üniversiteden bir arkadaşımın desteğini hiç unutamam; beni evinde ağırlar, o şehirden bu şehire beni taşıdı. Derken bu firmalardan birinin, Türkiye'deki bir tedarikçisine ziyarete geleceğini öğrendik.

Onları *"Pamukkale'yi de bir görmelisiniz"* diye güç bela ikna ettik. Gelen iki satınalmacının birbirine kaş göz işareti yaparak, sanki acımışçasına *"bu firmayı bir deneyelim bari buraya kadar gelmişken"* dediklerini hissettim. Açıkcası, kararlarında Pamukkale gezisinin de burada payı olduğunu belirtmeliyim.

O zamanlar kalıpları kendimiz yapmıyor, bir dostumuzun vasıtasıyla tanıştığımız İstanbul'da iki farklı kalıpcıda yaptırıyorduk.

Bu kalıpcılardan söz etmeden geçemeyeceğim. Bu her iki kalıpcı da ilkökul mezunu ve deneyimli ustaların yanında yetişmiş henüz 20'li yaşların sonunda gençlerdi. Bu çocukların bugün de üstün zekalı ve de el becerileri üst düzeyde olduklarını söylemeliyim. Öyle ki, kalıp maçalarının hesabını yaparken trigonometriyi kullanabiliyorlar, çözüm önerileri ile beni hayrete düşürüyorlardı.

İlk ürün sevkiyatımızın başarılı bir şekilde gerçekleşmesinden sonra, ardı ardına kalıp siparişleri almaya başladık. Derken aynı grubun bir diğer firmasından siparişler aldık.

Debak'ı kurtarmıştık. Artık devam edebilirdik.

Üniversite'den bir arkadaşım RW TÜV Sertifikasyon firmasının Türkiye Genel Müdürlüğünü yapıyordu. Her karşılaşmamızda kalite sistemi kurmamızı öğütüyordu. Ben de, gerekli bütçemiz olmadığı için, 7-8 kişilik bir firmada bunu

zor gerçekleştireceğimizi söyleyip, kaytarıyordum. Arkadaşım ısrarla, kendi büyüklüğümüzde birkaç kobi daha bulmamız halinde çok uygun koşullarda eğitimler sağlamayı vadetti. Tam da 2001 kriz dönemi. Çevremizde 5 firmayı güç bela bu eğitimi almaya ikna ettim. Eğitimlerin başlamasından kısa bir süre önce firmalardan ikisi bu işten vazgeçti. Arkadaşım bir kere söz verdim diyerek eğitimleri başlattı. Bizde de durum pek içi açıcı değildi, 2 – 3 kişilik bir idari kadroyla devam ediyorduk. O yıl üniversiteden mezun olan kızım hiç hesapta olamayan bir şekilde aramıza katıldı, ISO 9001 eğitimlerine katılıp işi çok benimsedi ve Kalite Yönetim Sistemlerinin kurulmasını sağladı. Bunlar kurumsallık adına attığımız ilk adımlardı.

Matematikte eksi ile eksi sayının çarpımı artı olduğu gibi, Debak'ta da üst üste gelen olumsuzluklar, sanki olumlu sonuçlar doğuruyordu.

Pazar anlamında, termosetin niş bir ürün olduğunun her zaman farkındaydık. Bunun özellikle otomotiv, makina ve elektrik sektörlerinde kullanıldığını biliyorduk. Termosetin bu sektörlerde kullanılmasını sağlayan en önemli özellikler; boyutsal stabilite, sürünme direnci, elektrik ve ısı izolasyon özelliği, düşük ve yüksek sıcaklıklara dayanımıdır. Bu özelliklerinden dolayı termosetler için “*aptal plastikler*” denir; hafızası yoktur. Termoplastiklerin ise hafızası vardır, bu yüzden üretim sırasında oluşabilecek iç gerilimlerinden dolayı zaman içinde deformasyona uğrarlar.

Artık her kapıyı çalıyor ve termoseti anlatıyor, başkaca alanlara girmeye çabalıyorduk.

#### **MARŞ MOTORU KÖMÜR TAŞIYICISI**

1992

Birgün Gebze’de bir otomobil tedarikçisi firmayı ziyaret ettik. Henüz kısa bir süre önce göreve başlayan genç satınalma mühendisi önümüze marş motoruna ait ve halihazırda Fransız bir tedarikçinin ürettiği kömür taşıyıcı parçayı koydu. “*Bunu yerlileştirmek istiyoruz, yapabilir misiniz?*” diye sordu. O sıralar “*ne olursa yaparız*” modundaydık. Fiyat teklifi verdik; uygun bulundu. Kalıbı kısa sayılabilecek bir sürede tamamladık. Numuneler onaylandı, ürün yerlileşti. Bir süre sonra kalıpta yanlış malzeme seçimimizden dolayı her tarafından çapaklar çıkmaya başladı. Tam bir fiyasko yaşıyorduk ama bunu müşteriye belli etmeden ürün sevkiyatlarını sürdürmek durumundaydık. Tüm kadro parçaların çapaklarını eğeliyor, %100 kontrolden geçirip, hatasız olarak sevk ediyorduk.

Bu arada ikinci bir kalıbı müşteriye haber vermeden, bu sefer doğru malzemedен yaparak durumu kurtardık. İlerleyen süreçte bu yaptığımızın ne denli acemi bir

yaklaşım ve ne büyük bir ihlal olduğunu öğrenecektik. Çünkü otomotiv sektöründe parça onayları çok hayati bir konu ve bırakın habersiz kalıp devreye almayı, mevcut kalıpta yapılacak en ufak bir modifikasyon bile müşteri onayına tabi.

Bir süre sonra bize bu projeyi veren ve firmanın Paris'teki genel merkezine terfi eden satınalma mühendisi telefonla aradı. Bugün çok mutluyum, firmanızın adı genel merkezdeki andona (ışık pano) o ayın en iyi ilk üç firma arasında yansıtılıyor dedi. Sonraki aylarda ikinci sıraya, daha sonra da birinci sıraya kadar çıktık.

Bu değerlendirme QCD, yani kalite, maliyet ve teslimat performansı üzerinden puanlanıyormuş. Biz bu projeyi alabilmek için meğerse Fransız rakibimize göre neredeyse yarı fiyatına ürünü sağlayınca puanlamada hızla yukarı çıkmışız. Fazlaca işimiz olmadığı için büyük bir özenle sıfır hata ve tam zamanında sevkiyatlar da artı puanlar sağlamış.

Bir gün Fransa'dan bir ziyaretçimizin geleceği bildirildi. Firma genel merkezinden üst düzey bir yönetici. Işıklı panoda, SKF, Continental, vbg. ünlü firmaların önüne geçen Debak'ı merak etmiş. O tarihlerde çok mütevazı olan işletmemizi gezdikten sonra, *"ben firmanızı büyükçe bir işletme olarak düşünüyordum. Aslında yöneticimle birlikte buraya gelseydik, çayınızı bile içmeden dönerdik. Sizi bu halde tedarikçi havuzumuzdan tutamam"* dedi. *"Ama gelecek ay sizi Lyon'da bekliyorum gelin görüşelim"* diye ekledi.

Bu çağrı üzerine Kızım Dilara ile birlikte Lyon'da fabrikada toplantıya gittik. Fazla nezaket göstermeden önümüze 3 tane daha farklı kömür taşıyıcı tasarımı koydu. Tahtaya da hedef fiyatlarını yazdı. *"Yirmi dakikanız var, bu fiyatlara bu parçalara teklif edebilecekseniz devam ederiz, yoksa sizi tedarikçi havuzundan atmak durumundayım diye ultiatom verdim. Hiç şansımız yoktu kabul ettik. Sonraları öğrendik ki bu sert tutum, satınalma ve pazarlık tekniklerinin bir parçasıymış."*

#### KONTAK MİLİ

Bir süre sonra bir başka proje teklifi istendi. Yine Fransa'ya davet edildik. Bu sefer dersimizi çalışarak gittik. İstenen parçayı Fransız rakibimizden farklı bir konsept ile ürettiğimiz prototipini görüşme masasına koyduk. Bu gerçek bir başarı hikayesi oldu. Halen 20 senedir tüm marş motorlarının bu parçasını Debak üretmektedir.

**(Mehmet Yüksel hocanın desteği)**

## BOBİN KAPAĞI

Bu gelişmelerin neticesinde Marş motorunun birçok parçasının üretimi Debak'a verilmeye başlandı. Bunlardan bir diğer önemli parça da "*Bobin Kapağı*"dır (Switch Cover). Bunlar Mc Laren, Porsche, BMW ve Mercedes gibi markalarda kullanılacaktı. Bobin kapağı hem termoplastikten hem de termosetten üretilmektedir. Çok ilginçtir; dünyanın önde gelen iki otomotiv tedarikçisi BOSCH ve VALEO ile çalışıyorduk. Birisi marş motorlarında daha çok termoplastik malzemeyi, diğeri ise termoset malzemeyi tercih etmekteydi. Her iki firma da bir diğerinin niye diğeri malzemeyi tercih ettiğini merak ediyor ve bize bunu soruyorlardı.

İlginç bir proje Volkswagen için geliştirmiştik. Bakır fiyatlarının çok yükseldiği bir dönemdi. Bakır pimler yerine çelik pim kullanılmak istendi. Tabii ki pimlerin olduğu bölgede daha fazla ısı yoğunlaşması olacaktı. Biz termoplastik ana parçada pimlerin geçeceği bölgede termoset burçlar kullanmayı önerdik. Termoset burçların üzerine termoplastik malzeme enjekte ederek, hibrid bir ürün gerçekleştirilmiş oldu. Aynı proje daha sonra Ford ve Toyota marş motorlarında kullanıldı.

Zaman içinde otomotiv sektörünün kalite beklentileri iyice yükseldi. ISO TS 16949 vb. Otomotiv Kalite Yönetim Standartları gündeme geldi. 2006 yılından beri şimdiki adı IATF 16949 olan bu standart firmamızda sürdürülmektedir. Yanısıra ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemleri, ISO 45001 İş Güvenliği Yönetim Sistemleri de edinilmiş ve yürütülmektedir.

***(Japonların %1 hatalı parçaları ayrı paketleme hikayesi)***

Tabii bu arada kadromuz genişlemeye ve aramıza genç mühendis arkadaşlar da katılmaya başladı.

Avrupa'da sektörün öncü termoset makine üreticileriyle temaslarımız kuvvetlendi ve yeni makine yatırımları yapmaya başladık.

Yurtdışı fuarları ve termoset konferanslarını takip etmeye başladık.

**Hikayemiz esas bu noktadan sonra başladı.**

**TEMPERLEME KONUSUNDA UZMANLAŞMAK**

Termoset malzemeler temperlenerek fiziksel özellikleri artırılabilir. Kömür taşıyıcıları için adım kontrollü özel bir temperleme fırını yaptık. Bu konuda Amerika'daki bir kaynaktan öğrendiğimiz, matematiksel bir modelleme ile doğru temperleme yapabiliyorduk. Örneğin Volkswagen firması bizden normalde 180°C yerine 220°C'ye dayanan marş motoru bobin kapağı üretmemizi istedi. Bunu nasıl bir temperleme ile yapılabileceğini hesap edebiliyorduk.

### GAZ SAYACI PARÇALARI

Bir süre sonra yine bir Fransız firmasından gaz sayacı parçası yapımı için teklif istendi. Bunun için grafit dolgu iki farklı malzeme kullanılıyordu. Biz daha öncesinde benzer şekilde bir Tübitak projesi yapmıştık. Müşteriye iki farklı malzeme kullanmak yerine, tek malzemenin farklı temperlenmesiyle, farklı sertlikler elde edilebileceğini iddia ettik. Halen bu firmanın Fransa, Polonya, Arjantin, Pakistan fabrikalarına bu şekilde ürün yapmaktayız.

Bu parçaların sızdırmazlığı sağlaması için lepleme işlemi görmesi gerekiyordu. Bu çok özel proses üzerine çok kısıtlı bilgi kaynakları vardı. O sıralarda firmamıza yeni katılan Mekatronik Mühendisi yeğenim Doğan bu işi üstlendi. Günlerce, aylarca süren sabırlı bir çalışmanın sonunda Doğan Avrupa'nın neredeyse en büyük lepleme uzmanı oldu.

*(Gaz sayacı demişken, acaba bizim sayaç fazla mı yazıyor diye aklınıza gelebilir)*

### MANYETİK KARLİN HİKAYESİ:

Termoset enjeksiyon makinalarında enjeksiyon silindirinin homojen şekilde ısıtılması silindir üzerindeki gömleğin üzerinden yüksek sıcaklıkta bir medya dolaştıran termoregülatör yardımıyla sağlanır. termoregülatörlerin sirkülasyon pompaları kısa bir sürede korozyon ve kavitasyon nedeniyle bozulabilmektedir.

Yurtdışından satın alınan enjeksiyon makinasının beraberinde gelen termoregülatörü yenilemek istedik. Çok yüksek bir fiyat söylediler. o günkü imkansızlıklar içinde, termoregülatörü kendimiz yapmaya karar verdik.

Başlangıçta herşey güzel gidiyordu. Ancak, yüksek sıcaklığa dayanacak, aynı zamanda ucuz olacak pompaların temininde zorlanıyorduk. Pompalar dayanmıyordu, ve motora intikal eden yüksek ısı, sık sık motorun yanmasına neden olmaktaydı. tam bir fiyasko yaşadık. Her ay "yine motor yandı" diye eline pompayı alıp gelen ustalara karşı mahcup olmaya başladım.

Avrupalı termoregülatör üreticileri bu sorunu açmak için motor ile pompa arasında manyetik kaplin kullanıyorlardı. O zaman manyetik kaplin yapmak gerekiyordu.

Ansiklopedik bilgilerle manyetik kaplin yapmaya çalıştık. Hatta bunun öncesinde bonded magnetlerle, yani plastik mıknatıslarla yapmaya çalıştık.

Yaptığımız tasarımlarla Almanya’da manyetizasyon kalıbı ve manyetizasyon cihazı yapan firmaları dola ıp teklifler almaya çalıştım.

G r  t   m firmalardaki konusunun uzmanı kişiler nezaketlerinden, benim g sterdi im tasarımların saçma olduğunu söylemeyip beni utandırmak istemediklerini, çok sonraları için içine daha detaylı girince anladım. O kişilerle seminerlerde, fuarlarda kar ıla ınca halen mahcup olurum.

Anladım ki, bu i  1. sömestrede okuduğum fizik bilgisi ile olamayacaktı. Bu konudaki araştırmaları derinleştirmek için Almanya’da Esslingen  niversitesi bünyesinde Technische Akademie Esslingen’in açtığı seminerlere katıldım; Magnet, Sensoren, Elektromagnete vbg.

#### **S RK LASYON POMPASI H KAYES **

Tam o sıralarda çalıştığımız otomotiv firmasının Almanya aya ından bir proje ile ilgili davet aldık. Manyetik kaplin gibi çalışan bir sirkülasyon pompasıydı. Tam da bizim üzerinde Ar-Ge  alı maları yaptığımız bir projeydi. Yine aynı takti i uyguladık; Toplantıya giderken cebimizde benzer bir parçanın prototipini götürdük. Biz bunu sol elimizle yaparız diyerek projeye talip olduk. Gerçekten de kısa denilebilecek bir sürede hayata geçirip, seri sevkiyatlara ba ladık. Mıknatıstan, SiC yataklara kadar pek çok farklı komponentle overmoulding yaptığımız, ayrıca üretim yeterliliklerimize manyetizasyon gibi yeni bir proses ilave ettiğimiz bu ürün seti Debak için tam bir meydan okuma projesi oldu.

#### **LSR PROJES  (SIVI S LİKON)**

Plastikler sınıflamasında silikon da termoset grubunda tanımlanmaktadır. Çok geniş kullanım alanı olan bu malzemeden enjeksiyon yöntemi ile parça üretimi mümkündür. Mar  motoru bobin kapaklarında m   terimiz montaj sırasında lastik conta kullanılmaktaydı. Termoset veya termoplast parça  zerine “Overmolding”

yöntemi ile contası üzerinde bobin kapağı üretebilmeyi denedik. Prototip kalıplar yaparak bunları Almanya'daki bir malzeme firmasının laboratuvarlarında denedik. Başarılı olması üzerine müşterimizin bunu kesin kabul edeceğini düşünerek, yatırım yaptık. Ancak müşteriye ikna etmek mümkün olmadı. Halen bu konuda deneyim kazanmak için ve başka hangi alanlarda kullanabiliriz diyerek çalışmalarımızı sürdürüyoruz.

### FUEL CELL HİKAYESİ

Fuel Cell, yani yakıt pili, hidrojen den elektrik üretimini sağlayan cihazlardır. Anot, katot ve arasındaki membran ile contalardan oluşan bir yapıdır. Anot üzerinden hidrojen gazı ile beslenir; katot üzerinden de oksijen. Hidrojen protonları membran üzerinden katota ulaşır suyu oluştururken, hidrojen atomunun yörüngesindeki elektronda elektrik akımını sağlar. Bunlar bir takım oluştururlar. Aralarında conta ile birlikte seri olarak bağlanarak yığın (stack) oluştururlar.

BMC malzemeler termoset grubunda polyester temelli bir malzemedir. Bu konuda oldukça uzun bir süredir çalışmaktaydık. Bosch Siemens firmasının Türkiye'deki ve Yunanistan'daki fabrikalarına fırın kapı kolları üretiyorduk. Aynı şekilde Siemens firmasının Türkiye ve Almanya birimleri için muhtelif cam elyaf dolgu tipleri ile deneyim kazanmıştık.

Aynı malzemenin grafit katkılı olan tiplerinin Fuel Cell'lerin bipolar plate'lerde kullanıldığını izlediğimiz bir webinar da öğrendik. Deneme için Amerika'dan malzemeyi getirttik. Bir de örnek bipolar plate bulduk. Tersine mühendislikle, bunu kopyaladık; ama sadece deneyim kazanmak amacıyla.☺

Bu arada atıl duran LSR makinamızda da bunlarla ilgili contaları ürettik.

Bir süre öncesinde de Savunma Sanayi Başkanlığı tarafından EYDEB SERTİFİKASI'nı almaya hak kazanmıştık. Bize mentorluk yapan SSB Daire Başkanı, bizim Ankara'da Fuel Cell konusunda çalışma yapan bir firma ile tanışmamızı istedi. Yaptığımız bipolar plate'leri gösterdik. Pek ilgi göstermiyor gibi durdular. Bir numune bıraktık. Bir hafta sonra bizi aradılar, ziyaret etmek istediklerini söylediler. Bizim yaptıklarımızı gördükten sonra, "gelin siz bu işten vazgeçin, yaptığınız tasarım yanlış. Biz size başka bir tasarım verelim, onu yapın" dediler.

Gönderdikleri tasarıma göre kalıbı tamamladık. Bir süre sonra tekrar ziyarete geleceklerini söylediler. Bu sefer bir projede bizim paydaş olmamızı teklif ettiler.

Halen bizim parçalarımız ile üretilen fuel cell bu firmanın iha'larında kullanılmaktadır.

## GÜÇ RÖLESİ (POWER RELAIS) HİKAYESİ

E-Mobility kavramının günlük yaşantımıza girişiyle birlikte bu konuda bazı ürünlere ihtiyacın artmakta olduğunu gördük. Bunlardan birisi de Güç Rölesi. Halen marş motorları için üretimini yaptığımız bobin kapakları güç rölesinin de önemli bir parçasıdır.

Pamukkale Üniversitesinden bir hocamızın ziyareti sırasındaki sohbette güç rölelerinin ülkemizde üretilmediğini öğrendik.

Debak olarak bu ürünü yapmamız çok zor olmayacak düşüncesiyle Tübitak 1501 projesi yazdık. Kısa bir süre önce kabul edilen bu projeye bu ay başı itibariyle başladık.

## MİM HİKAYESİ

Uzun bir süredir manyetizma ile uğraşmaktaydık. Bu arada “Bonded Magnet” konuları ile de ilgilendik. Plastik mıknatısların enjeksiyon yöntemi ile üretilmesi mümkündür. Burada enjeksiyon makinalarının vida ve kovanları farklıdır.

Enjeksiyon sırasında bu parçaların manyetizasyonu da mümkün olabilmektedir. Bunula ilgili Ar-Ge çalışmaları kapsamında kalıplar yapıp, parçalar ürettik. Enjeksiyon yöntemi sırasındaki manyetizasyonda anizotropi sağlamak mümkün olmaktadır.

Bonded magnetlerinin enjeksiyonu için kullandığımız vida ve kovan ile teçhiz edilmiş enjeksiyon makinasında metal enjeksiyonunun da yapılabileceğini düşünerek, uygun malzemeleri getirttik. Bu malzemelere “Feedstock” denir. Metal tozları plastik bir matriks içinde yerleştirilmiştir.

Bir Ar-Ge çalışması kapsamında kalıplar yaparak bu parçaların üretimini yaptık. Elde edilen bu parçalara “Yeşil Parça” denir. Bunların daha sonra, sırasıyla “Debinding” yani plastik kısmından kurtarıldığı ilk 300°C civarında ilk fırınlaması yapılır. Bu aşamada parçalar “Kahverengi Parça” olarak isimlendirilir. İkinci fırınlama aşaması “Sinterleme” diye tanımladığımız 900°C-1600°C arasındaki safhadır.

Bastığımız parçaları Almanya’da BASF firmasında yaptığımız workshop’larda Debinding ve Sintering işlemleri uygulayarak MIM parçalar ürettik.

Halen iki proje için kalıp yapımı sürmekte ve fırınlama işlemlerini şimdilik dışarıda yaptırıp, başarılı sonuç almamız durumunda, önümüzdeki sene bu özel fırınların yatırımı düşünülmektedir.

### **ÇIKARIMLAR**

ÇOK GÜÇLÜ BİR NETWORK’ÜN OLMASI GEREKTİĞİ  
KALİTE SİSTEMİN ERKEN SAFHALARDA KURMUŞ OLMANIN FAYDALARI.  
BİLGİYE ULAŞMAK İÇİN ÇABA GÖSTERMEK; BİLGİ UZAKLARDA BİLE OLSA  
SÜREKLİ EĞİTİMİN ÖNEMİNİ.  
AR-GE ÇALIŞMALARINI YAPMANIN GETİRİSİNE İNANMAK  
MÜŞTERİ İLE BİR PROJE GÖRÜŞMESİNE GİTMEDEN ÖNCE DERSE İYİ ÇALIŞMAK  
MEVCUT İMKANLAR İÇİNDE BAŞKA NE GİBİ ALTERNATİFLER YAPILABİLİR DÜŞÜNCESİ  
ÇALIŞANLARIMIZ İLE BİRLİKTE YANLIŞ VE DOĞRULARI SENTEZLEYEREK ÖĞRENMEK  
TÜM EKİBİ PROJELERİN İÇİNE AKTİF OLARAK KATMAK.

Son olarak da;

SABIR ve SEBAT

